

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2002-500855

(P2002-500855A)

(43) 公表日 平成14年1月8日(2002.1.8)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

7-71-1* (参考)

H 0 4 L 29/06

H 0 4 L 13/00

3 0 5 C

29/08

3 0 7 A

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 80 頁)

(21) 出願番号 特願平11-549695
(86) (22) 出願日 平成11年3月31日(1999.3.31)
(85) 翻訳文提出日 平成11年11月30日(1999.11.30)
(86) 国際出願番号 PCT/US99/06986
(87) 国際公開番号 WO99/50967
(87) 国際公開日 平成11年10月7日(1999.10.7)
(31) 優先権主張番号 60/080,310
(32) 優先日 平成10年4月1日(1998.4.1)
(33) 優先権主張国 米国 (US)
(31) 優先権主張番号 60/089,850
(32) 優先日 平成10年6月19日(1998.6.19)
(33) 優先権主張国 米国 (US)

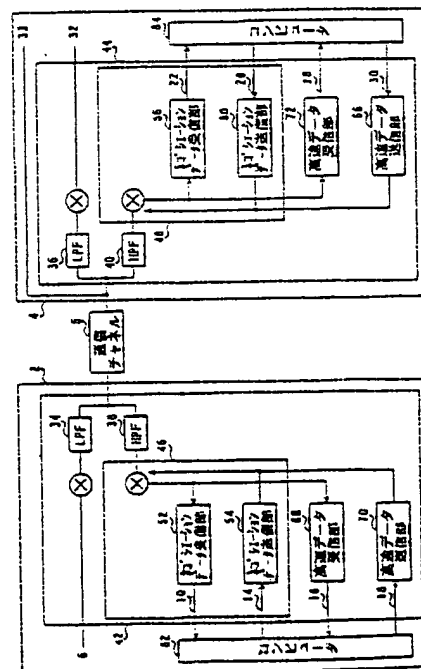
(71) 出願人 松下電送システム株式会社
東京都目黒区下目黒2-3-8
(72) 発明者 バーム ステファン
東京都目黒区下目黒2-3-8 松下電送
システム株式会社内
(74) 代理人 弁理士 鷲田 公一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インプリサットチャネルブロープ付き多重xDSLモデムの起動

(57) 【要約】

通信リンクを確立するための装置と方法。ネゴシエーションデータ送信部は、複数の開始側通信装置と連携して、応答側通信装置にキャリアを送信する。ネゴシエーションデータ受信部は、複数の開始側通信装置と連携して送信されたキャリアに呼応して、応答側通信装置からキャリアを受信する。選択装置は、通信チャネルを確立するために、応答側通信装置に従って、複数の通信装置から適切な通信装置を選択する。



【特許請求の範囲】

1. 複数の開始側通信装置に連携して、応答側の通信装置にキャリアを送信するネゴシエーションデータ送信部と、

前記送信キャリアに呼応して、複数の開始側通信装置に連携して、前記応答側の通信装置からキャリアを受信するネゴシエーションデータ受信部と、

通信チャネルを確立するために、前記応答側通信装置に応じて複数の通信装置から適切な通信装置を選択する選択部と、を具備することを特徴とする通信リンクを確立するための装置。

2. 前記送信キャリアは、使用可能なキャリア割当てに関するデータを含む請求の範囲第1項に記載の装置。

3. 前記送信キャリアおよび前記受信キャリアは、複数の帯域に分割される請求の範囲第1項に記載の装置。

4. 前記ネゴシエーションデータ送信部は、隣接する受信システムに応じて前記キャリアを送信する請求の範囲第1項に記載の装置。

5. 前記送信キャリアの送信特性は、隣接する受信局との干渉を最小にするために送信動作中再構成が可能な請求の範囲第4項に記載の装置。

6. 音声帯域装置との干渉を最小にするため、複数の帯域を選択するシステムを具備することを特徴とする請求の範囲第3項に記載の装置。

7. 応答側の通信装置に所定のキャリアを送信し、
所定の送信キャリアに呼応して応答側の通信装置から所定のキャリアを受信し

通信チャネルを確立するために受信した所定のキャリアに応じて複数の通信装置から適切な通信装置を選択することを特徴とする通信リンク確立方法。

8. 送信キャリアと受信キャリアを複数の帯域に分割することを特徴とする請求の範囲第7項に記載の方法。

9. 所定キャリアの送信は、隣接する受信システムに応じてキャリアを送信することを特徴とする請求の範囲第7項に記載の方法。

10. キャリアの送信特性の送信は、隣接する受信局との干渉を最小にするため

に送信動作中キャリアの再構成を行うことを特徴とする請求の範囲第9項に記載の方法。

11. 通信チャンネルを通じて開始側通信装置と応答側の通信装置の間でデータを交換するデータ交換装置と、

前記通信チャンネルの特性を評価するために前記交換データを分析する暗黙チャンネルプローブ装置、とを具備することを特徴とする、通信信号の送信および受信の少なくとも一方を実行する通信装置。

12. 前記データ交換装置は、前記分析済み交換データの結果を前記交換データの一部として送信する送信機を具備することを特徴とする請求の範囲第11項に記載の通信装置。

13. 前記暗黙チャンネルプローブ装置は、前記交換データのスペクトル分析を実行することによって前記通信チャンネルを監視するアナライザを具備することを特徴とする請求の範囲第11項に記載の通信装置。

14. 前記データの交換および前記交換データの分析は、実質的に同時に発生することを特徴とする請求の範囲第13項に記載の通信装置。

15. 前記データの交換および前記交換データの分析は、連続的に発生することを特徴とする請求の範囲第13項に記載の通信装置。

16. 前記交換データは複数の起動キャリアからなり、前記複数の起動キャリアは前記開始側通信装置および前記応答側通信装置の間で交換されることを特徴とする請求の範囲第13項に記載の通信装置。

17. 通信チャンネルを通じて開始側通信装置と応答側通信装置との間でデータを交換し、

通信チャンネルの特性を評価するために交換データに対して暗黙チャンネルプローブ分析を実行することを特徴とする、通信信号の送信および受信の少なくとも一方を行う方法。

18. データの交換は、分析済み交換データの結果を交換データの一部として送信することを特徴とする請求の範囲第17項に記載の方法。

19. 前記暗黙チャンネルプローブ分析の実行は、交換データのスペクトル分析を実行することを特徴とする請求の範囲第17項に記載の方法。

20. データを交換し、実質的に同時に分析を実行することを特徴とする請求の範囲第17項に記載の方法。

21. データの交換とデータ分析の実行が連続的に発生する、範囲第17項に記載の方法。

22. データの交換は、開始側通信装置と応答側通信装置の間で複数の起動キャリアを交換することを特徴とする請求の範囲第17項に記載の方法。

23. 最初に複数のキャリアでデータを送信する通信装置と、
前記通信装置によって送信される前記複数のキャリア数を所定のキャリア低減システムに応じて所定のキャリア数に低減するキャリア判定装置とを具備することを特徴とする通信装置。

24. 前記所定キャリア低減システムは、ベア位相反転システムを具備することを特徴とする請求の範囲第23項に記載の通信装置。

25. 前記所定キャリア低減システムは、変調キャリアシステムを具備することを特徴とする請求の範囲第23項に記載の通信装置。

26. 前記所定キャリア低減システムは、キャリア使用および要求送信システムを具備することを特徴とする請求の範囲第23項に記載の通信装置。

27. 前記キャリア判定装置は、起動手順時に送信電力を制限するために複数のキャリアを前記所定キャリア数に低減する低減装置を具備することを特徴とする請求の範囲第23項に記載の通信装置。

28. 前記キャリア判定装置は、もっとも使用度の高い通信チャネルを決定する判定装置を具備することを特徴とする請求の範囲第23項に記載の通信装置。

29. 前記複数のキャリアの前記初期送信は、通信チャネルを確立する可能性を高めるシステムを具備することを特徴とする請求の範囲第23項に記載の通信装置。

30. 前記キャリア判定装置は、電力送信要件を低減するために前記複数のキャリアの数を前記所定キャリア数に低減することを特徴とする請求の範囲第29項に記載の通信装置。

31. 開始側通信装置と応答側通信装置の間で高速通信リンクのネゴシエーションを行うために非変調キャリアを交換し、

開始側通信装置と応答側通信装置のうち一方が高速通信リンクのネゴシエーションを行うため前記非変調キャリアを処理できない場合、所定の通信リンクを確立するためにフォールバック手順を実行することを特徴とする通信リンクを確立する方法。

32. フォールバック手順の実行は、従来的高速通信装置との通信リンクを確立するため所定のニスケープ手順を実行することを特徴とする請求の範囲第31項に記載の方法。

33. フォールバック手順の実行は、従来的高速通信装置との通信リンクを確立するため所定の明示的接続手順を実行することを特徴とする請求の範囲第31項に記載の方法。

34. フォールバック手順の実行は、音声帯域通信リンクを確立するため音声変調手順を実行することを特徴とする請求の範囲第31項に記載の方法。

35. 第1装置と第2装置の間で通信リンクを確立する方法で、

第1装置と第2装置の一方に第1機能リストを送信し、

第1機能リストに呼応して第1装置と第2装置の残りの一方が送信した第2機能リストを受信し、

通信チャネルを確立するために第2機能リストに従って複数の通信モードから適切な通信モードを選択し、

第1装置と第2装置の一方が非データ交換状態になり、データが第1装置と第2装置の間で交換される場合、通信リンクを再確立するために単純化された初期化手順を実行することを特徴とする第1装置と第2装置の間で通信リンクを確立する方法。

36. 第1装置と第2装置の間で通信リンクを確立する方法で、

第1装置と第2装置の間で共通の通信機能を確立し、

確立された共通通信機能に従って複数の通信モードから適切な通信モードを選択し、

第1装置と第2装置の一方が非データ交換状態になり、データが第1装置と第2装置の間で交換される場合、通信リンクを再確立するために単純化された初期化手順を実行することを特徴とする第1装置と第2装置の間で通信リンクを確立

する方法。

37. 第1通信装置と第2通信装置の間で通信リンクを確立するためにネゴシエーションプロトコルを実行し、

組込み動作チャネルとしての役割を果たすため通信リンクの確立時にネゴシエーションプロトコルのキャリアを維持することを特徴とする通信リンクを確立する方法。

38. 組込み動作チャネルは、管理データを送信することを特徴とする請求の範囲第37項に記載の方法。

39. ハンドシェイク通信手順を実行する手段と、

簡易ネットワーク管理プロトコルを用いて端末からハンドシェイク通信パラメータを構成する手段と、を具備することを特徴とする通信装置。

40. 前記端末から前記ハンドシェイク通信パラメータを監視する手段をさらに具備することを特徴とする請求の範囲第39項に記載の通信装置。

41. 高速通信リンクを確立するためにアドミニストレーション、オペレーションおよびマネージメント(AOM)、簡易ネットワーク管理プロトコル(SNMP)を用いてハンドシェイク手順を構成し監視する通信装置。

【発明の詳細な説明】

インブリサットチャネルプローブ付き多重XDSLモデムの起動

発明の背景

1. 発明の分野

本発明はモデムなどの通信装置およびデータ通信を可能にする方法、特に種々の通信構成を検出し適切な通信構成を選択して、通信リンクを確立する装置と方法に関する。

2. 背景その他の情報

従来、モデム（アナログおよびデジタル）などのデータ通信装置は、公衆回線網（PSTN）を介してある場所から別の場所にデータを送信するために使用されてきた。このようなモデムは、通常PSTNの従来の音声帯域（例えば約0 kHz～4 kHzの帯域）で動作する。初期のモデムはPSTNを介して毎秒約300ビット（bps）以下の速度でデータを送信していた。時がたつにつれて、またインターネットの普及が進むにしたがって、より高速の通信方式（例えばモデム）が要求され開発された。現在、利用可能な最高速のアナログモデム（国際電気通信連合（ITU-T）が定義するITU-T V.34モデムと称す）は、理想的な条件下で約33,600bpsの速度でデータ通信を行う。ITU-T V.90と呼ばれるハイブリッド・デジタル・アナログモデムは理想的な条件下で約56,000bpsの速度までのデータ通信を実現可能である。これらのモデムはPSTNの約4kHzの帯域でデータ交換を継続して行う。

大きさが数メガバイト（MB）のデータファイルを転送することも珍しくはない。V.34変調を利用して動作するモデムは、そのようなファイルの転送に長時間を必要とする。その結果、さらに高速のモデムとインターネットアクセス方法に対する需要が高まってきた。

したがって、従来の4kHz帯域を超えるスペクトルを使用するローカルツイストワイヤペア上で高速あるいは広帯域のデータを送信するために多くの新しい通信方法が提案され開発されている。様々な“趣き”（バリエーション）のデ

ジタル加入者用回線（DSL）モデムが開発され、また開発中である。例えば、

DSL、ADSL、VDSL、HDSL、SHDSL、SDSL（以上をまとめて一般にxDSLと称す）などを含むが、これには限定されない。

各xDSLバリエーションは種々の通信方式を用いるため、上り、下り転送速度は異なり、また異なる周波数帯域のツイストペア通信チャネルを利用する。種々の構成のツイストペアワイヤには広範囲にわたって物理的、環境的制限が伴うため、可能な通信機能帯域の予測は大きく異なる。例えば、ツイストペアワイヤ（例えばCAT5ワイヤに対してCAT3ワイヤ）の品質によっては、所定のxDSL方式では公表された最高データ転送速度でデータ送信を行うことができない場合がある。

既存のxDSL技術は高速データ転送の問題を解決することを約束しているが、xDSL機器の迅速な開発と起動にはいくつかの障害が存在する。

種々のxDSL方式のうちいくつかは、音声帯域および超音声帯域の周波数帯域で一つのツイストペアによる同時通信を可能にする。音声帯域および音声帯域より高い帯域の同時通信を実現するために、xDSLバリエーションによっては低域フィルタ、高域フィルタなどのフィルタやスプリッタと呼ばれるフィルタの組み合わせを必要とするものがある。フィルタは音声帯域の通信を担う周波数帯域とデータ通信を担う超音声帯域の周波数帯域を分離する。フィルタの使用方法和種類は設備ごとに異なる場合がある。

最近、そのようなフィルタの使用を排除、ないし削減するための技術や市場からの刺激が存在する。このように、特定の通信チャネルにとってフィルタの存在および（または）その種類は不明な場合が往々にしてある。そのようなフィルタはどの通信方法が利用可能であるかに影響するので、通信方法を起動する前にそのようなフィルタの存在および構成を認識するための通信装置が必要である。

多様なxDSLおよび高速アクセステクノロジーによる解決法については、公表標準、専有標準および（または）事実上の標準に記述されている。ある接続の一端にある機器は、互いに互換性を持ち得る（互換性を持たない）標準（または複数の標準）を満たし得る。一般に、種々の標準間に起動および初期化方法について互換性がなかった。

従来の音声帯域（例えば0-4kHz帯域）内での通信を行う従来のアナログモデムと共存する能力、セントラルオフィス機器におけるバラツキや回線品質などのxDSLデータ通信方式を取り巻く回線環境は、きわめて多種多様で複雑である。したがって、最適かつ干渉のない通信回線を確立するためには、通信機器の機能を判定する機能ばかりではなく通信チャネルの機能を判定する機能が不可欠である。

ユーザのアプリケーションによっては広範なデータ帯域要件を持つものがある。一般に、複数のxDSLボックスに含まれるxDSL標準のうちユーザは常に最高の機能を持つxDSL標準を使用することができたとしても、通信コストは一般に利用帯域に関連しているためもっとも高価なものになるであろう。低い帯域のアプリケーションを使用する場合、ユーザは高い帯域のxDSLサービスを使用するのとは反対に、低い帯域のxDSL（すなわちより低価格の通信サービス）に対する好みを表示する機能を望む場合がある。その結果、ユーザサービスとアプリケーション要件を回線の他端（例えばセントラルオフィス）に自動的に表示するシステムを設けることが望ましい。

通信機器および通信チャネルの物理的構成の他にも、高速データアクセスの持つ複雑性は規制問題による影響も受ける。その結果、通信チャネルの各端部における可能な構成上の組み合わせは著しく増加した。

1996年の米国電気通信法によって、競争力のある(CLEC)使用法およびワイヤを設置した現電話プロバイダ(ILEC)に対して金属ツイストワイヤペアの大規模なインフラストラクチャの道が開かれた。このように、多数のプロバイダが一つのワイヤペアに対する信頼性及び設備を異ならせる場合がある。

特定のセントラルオフィス終端において、特定の通信チャネル(回線)は、音声帯域専用、ISDN、または多くの新しいxDSL(ADSL、VDSL、HDSL、SDSLなど)サービスのどれか一つに対して単独に与えられ得る。カータフォン裁判の判決以来、電話サービスのユーザ(顧客)は、音声帯域チャネルに通信顧客構内機器(例えば電話、留守番電話、モデムなど)を配置(すなわち設置および利用)する広範な自由がある。ただし、専用回線に関連した顧客構内機器(CPE)は、サービスプロバイダにより設置されることが一般的で

ある。高速通信市場が発展するにしたがって、顧客もまた従来の音声帯域を超える帯域を用いて高速回線用の独自のCPEを選択し設置する選択の自由を期待し要求するようになる。この結果、サービスプロバイダには広範囲の機器が特定の回線に接続されるという予想外の事態に対応しなければならないという重圧がかかることになる。

顧客構内（例えば家庭、オフィスなど）の顧客構内配線条件／構成および配線のノードに設置済みの装置の範囲は多様で、特定することは不可能である。サービスプロバイダにとって技術者および（または）職人を派遣して構内配線を分析し（あるいは）インストレーションを行うことは大きなコスト負担である。したがって、多くの通信方法や構成方法が存在する状況における回線の初期化には効率的で費用のかからない（すなわち人的介入が不要な）方法が必要になる。

さらに、通信チャネルの終端と実際の通信装置の間にはスイッチング機器が存在している。そのスイッチング機器は特定の種類の通信装置に特定の回線を切換えるように機能する場合がある。

このように、種々の機器や通信チャネル、規制環境などの問題を解決する高速データアクセス起動技術（装置および方法）が緊急に必要とされる。

かつてITU-Tは音声帯域チャネル上でデータ通信を開始する推奨方法を発表していることがある。特に、次の2つの勧告が出された。

1) 勧告V. 8 (09/94) — 一般交換電話網上のデータ通信セッションの開始手順、および

2) データ回線終端機器 (DCE) 間および一般交換電話網上のデータ端末機器 (DTE) 間の共通動作モードの識別および選択の手順

いずれの勧告も使用する変調方式、プロトコルなどの互いに共通の（共有）動作モードを識別しネゴシエーションを行うために各モデムから転送されるビットシーケンスを使用する。ただし、いずれの起動シーケンス勧告も従来の音声帯域通信方法にしか適用できない。さらに、これらの従来の起動シーケンスは、モデム間の通信チャネルの構成および（または）条件をテスト（および／または指定）しない。

ただし、通信リンクの確立に成功した場合、複数のxDSLモデムが実際の

相互接続を行う前に接続についてネゴシエーションを行う時点で周波数特性、ノイズ特性、スプリッタの有無などの回線条件情報は有用である。

音声帯域プロービング技術は周知の技術であり、音声帯域回線条件の情報を確認するために使用することができる。そのような技術は、V.34などの特定の変調方法の最適化のために使用されたが、起動方法および（または）通信選択方法の最適化のためには使用されなかった。複数の変調方法を持つ装置セットにおいて、V.8またはV.8bisはネゴシエーションを実行し特定の変調を選択するために使用された。変調起動シーケンスの開始後、回線プロービング技術は通信チャンネルの条件のなんらかの表示を受信するために使用される。その時点で所定の通信チャンネルが選択した変調方法を効果的にサポートできないことが判明した場合、従来の技術では効果的な変調方法を見出すため試行錯誤的（すなわち自動学習的）フォールバック技術が採用される。

より優れた通信リンクを確立するために、最適な通信方法を選択する前に回線条件を観察（試験）する方法が必要である。特定の変調に対してデータ速度を上げる技術が確立されているが、従来の技術は通信方法の選択を助けるチャンネル情報を用いる方法は提供しない。

あいにく、技術の現状において一般的チャンネル構成の知識なしに機能に関するネゴシエーションが発生する。スペクトルやスプリッティングなどの明確な知識は、最適な通信メカニズム（変調）決定プロセスの選択には不可欠である。

定義

以下の議論において、次のような定義を使用する。

起動局（発呼局） — xDSLサービスを起動するDTE、DCEおよびその他の関連端末機器

着呼局 — GSTN上で発生した発呼に回答するDTE、DCEおよびその他の関連端末機器

キャリアセット — 特定のxDSL勧告のPSDマスクに関連した1つまたは複数の周波数セット

CAT3 - 16MHzの通信に対してクリーンな送信を行うため設計、

テストされるケーブルおよびケーブルコンポーネント。10Mbpsでの音声およびデータ/LANトラフィックに使用

CAT5 - 100MHzの通信に対してクリーンな送信を行うため設計、
テストされるケーブルおよびケーブル部品

通信方法 - モデム、変調、回線コードなどの名称で呼ばれることがある通信形態

下り - xTU-CからxTU-Rへの送信方向

エラーフレーム - フレームチェックシーケンス(FCS)エラーを含むフレーム

Gal.f. - 8116の値を持つオクテット、すなわちHDL Cフラグの1の補数

開始信号 - 起動手順を開始する信号

開始局 - 起動手順を開始するDTE、DCE、およびその他の関連端末機器

無効フレーム - トランスパレンシーオクテットを除いてフラグ間のオクテット数が4未満のフレーム

メッセージ - 変調送信を通じて伝搬されるフレーム化情報

金属ローカルループ - 顧客機内へのローカルループを形成する通信チャネル5、金属ワイヤ

応答信号 - 開始局に回答して送られる信号

応答局 - リモート局からの通信トランザクションの開始に回答する局

セッション - ネットワーク上のコンピュータまたはアプリケーション同士
の始めから終わりまで測定したアクティブな通信接続

信号 - トーンに基づく通信によって伝搬される情報

信号ファミリー - あるキャリアスペーシング周波数の整数倍のキャリアセットグループ

スプリッター - 金属ローカルループを2つの動作帯域に分割するよう設計

された高域フィルタと低域フィルタの組み合わせ

電話モード - 通信方法として(変調された情報を伝搬するメッセージで

はなく) 音声または他のオーディオを選択した動作モード

トランザクション - 肯定的受付[ACK(1)]、否定的受付[NAK]、あるいはタイムアウトのいずれかで終了する一続きのメッセージ

端末 - 局、および

上り - xTU-RからxTU-Cへの送信方向

略語

次の略語は、詳細な議論の全般にわたって使用する。

ACK - 肯定応答メッセージ

ADSL - 非同期デジタル加入者回線

ANS - V. 25 アンサートーン

ANS_{am} - V. 8 変調アンサートーン

AOM - アドミニストレーション、オペレーションおよびマネージメント

CCITT - 国際電信電話諮問委員会

CDSL - 消費者デジタル加入者回線

CR - 機能リクエスト

CLR - 機能リストリクエスト

DCME - デジタル回路多重化機器

DPSK - 差動位相偏移変調

DIS - デジタル識別信号

DMT - ディスクリート・マルチトーン

DSL - デジタル加入者回線

EC - 反響消去

EOC - 組込み式動作チャネル

ES - エスケープ信号

FCS - フレームチェックシーケンス

FDM - 周波数分割多重伝送方式

FSK - 周波数偏移変調

GSTN - 一般交換電話網 (PSTNと同じ)
HDSL - ハイレベルデータリンクコントロール
HSTU - ハンドシェイクトランシーバユニット
IETF - インターネットエンジニアリングタスクフォース
ISO - 国際標準化機構
ITU-T - 国際電気通信連合電気通信標準化セクタ
LSB - 最下位ビット
LTU - 電線成端装置 (セントラルオフィス終端)
MR - モードリクエスト
MS - モードセレクト
MSB - 最上位ビット
NAK - 否定応答メッセージ
NTU - ネットワーク成端装置 (顧客構内終端)
OGM - 発信メッセージ (録音音声またはその他のオーディオ)
ONU - 光学ネットワーク装置
POTS - 普通の従来電話サービス
PSD - スペクトル密度
PSTN - 公衆交換電話網
RADSL - レートアダプティブDSL
REQ - リクエストメッセージタイプメッセージ
RFC - コメント用リクエスト
RTU - RADSL端末装置
SAVD - 同時または交互音声およびデータ
SNR - 信号対ノイズ比
VDSL - 超高速デジタル加入者回線
xDSL - 種々のデジタル加入者回線 (DSL) のいずれか
xTU-C - xDSLのセントラル端末装置、および

x T U - R - x D S L の リ モ ー ト 端 末 装 置

発 明 の 要 約

本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、既存の回線条件に適した特定の(xDSL)通信標準を規定するために通信チャネル、関連機器、および規制環境の種々の構成、能力および限界を検出する通信方法、モデム装置およびデータ通信システムを対象としている。この目標を達成するため、本発明はシステムとしていくつかの個別技術を使用する。

本発明の一側面によれば、通信セッションに使用する単一の共通通信標準を選択するために、多数(複数)の通信方法(例えばDSL標準)を実現するモデム間におけるネゴシエーションを行う方法および装置が用意されている。通信制御部は、通信交換機において使用されるxDSLのタイプ識別情報などの高速データ通信に関する情報を取得するためのネゴシエーションチャネルにおいてハンドシェイク手順(プロトコル)を実行する。通信標準とは、事実上の標準、専有標準、あるいは業界または政府機関が発行する標準などあらゆる種類の標準を意味する。

本発明の別の側面によれば、セントラル通信システムおよびリモート通信システム間の通信チャネルの特性は、試験信号を用いて確認される。試験信号は、セントラルシステムとリモートシステムの間で識別、検出される周波数ロールオフおよびノイズなど(を含むがこれには限定されないものとする)の障害を検出する。通信チャネルの質に関する情報により本発明は通信標準の選択(ADSLの代わりにCDSLを用いるか、あるいはVDSLの代わりにCDSLを用いるかなど)に関して情報に基づく判定を行うことができる。

本発明の様々な側面のすべてを組み合わせることによって、最適な通信方法を選択するために通信チャネルおよびインストール済みの機器の効果的かつ効率的検査を実行するための方法と装置が得られる。システム設計者、設置者、およびプロバイダは、最適な通信手段の意味を効果的に定義するネゴシエーションプロセスにおいて本発明の方法および装置が検討する種々のパラメータをあらかじめ決定し設定することができる。

本発明により、可能な高速通信を決定する手順、高速データ通信のための搭

載機能の選択、および通信回線特性の試験は同時に実行することが可能になり、所定のデータ通信手順に該当するハンドシェイクプロトコルに直ちに移行することができる。この点で、手順は連続的にも実行することが可能であると理解される。

本発明は最適なネゴシエーションのために通信チャネルの両側に含めることができる。ただし、本発明の利点を生かすという点で、通信チャネルの一方の側のみに取り入れる（含める）ことができる。そのような構成は通信システムに正確に通知され、通信システムが従来の（アナログ）通信方法を提供し従来の通信方法に立ち帰ることが適切な場合は、そうすることも可能である。

本発明は実際の高速通信装置で実施する必要はなく、通信チャネルを終端し、あるいは分割するインテリジェントスイッチにおいて実施することも可能である。これにより通信システムは、セントラルシステムとリモート通信システムの機能と条件の明示的なネゴシエーションを通じて（必要に応じて）正しく割り当てることが可能な独立した装置（またはモデム）において実現される様々な通信標準を使用することができる。

本発明の利点によれば、起動キャリアを選択する環境にやさしい方法が提供される。

本発明の他の利点によれば、ITU-T G. 997. 1を用いて情報フィールドレジスタを構成することができる。

本発明の他の利点により、ユニークなデータフォーマット、コード化フォーマット、およびメッセージ用のデータ構造が提供される。

本発明の目的によれば、通信リンクを確立する装置は、開始側の複数の通信装置と連携して応答側の通信装置にキャリアを送信するネゴシエーションデータ送信部、開始側の複数の通信装置と連携し、送信キャリアに呼応して応答側の通信装置からキャリアを受信するネゴシエーションデータ受信部、および通信チャネルを確立するために応答側の通信装置に応じて複数の通信装置から適切な通信装置を選択する選択装置を具備する。

本発明の特徴によれば、送信キャリアは利用可能なキャリアの割当てに関連したデータを含む。また、送信キャリアおよび受信キャリアは複数の帯域に分割

することができる。システムは音声帯域装置に対する干渉を最小にするため複数の帯域を選択する。

本発明の利点の一つは、ネゴシエーションデータ送信部が隣接する受信システムに応じてキャリアを送信することである。送信キャリアの送信特性は、隣接する受信局に対する干渉を最小にするために送信動作中に再構成が可能である。

本発明の目的によれば、通信リンクを確立するための方法が開示される。この方法は応答側の通信装置に所定のキャリアを送信し、所定の送信キャリアに呼応して応答側の通信装置から所定のキャリアを受信し、受信した所定のキャリアに応じて複数の通信装置から適切な通信装置を選択して通信チャネルを確立する。

本発明のこの目的の特徴は、送信キャリアおよび受信キャリアを複数の帯域に分割することである。

本発明の他の特徴は、所定のキャリアの送信が隣接する受信システムに応じたキャリアの送信であることである。キャリアの送信特性の送信には、隣接する受信局に対する干渉を最小にするために送信動作時にキャリアを再構成することが含まれる。

本発明の他の目的は、通信チャネルを通じて開始側の通信装置と応答側の通信装置の間でデータをやりとりするデータ交換装置、およびやりとりしたデータを分析して通信チャネルの特性を評価する暗黙チャネルプローブとを具備する、通信信号の送信または受信の少なくとも一方を行う通信装置を提供することである。

本発明のデータ交換装置は、交換データの一部として分析した交換データの結果を送信する送信機を具備する。

暗黙チャネルプローブは、交換データのスペクトル分析を実行することによって通信チャネルを監視するアナライザを具備する。データの交換および交換データの分析は、実質的に同時に発生するか、時間的に連続して発生する場合がある。

本発明の特徴によれば、交換データは複数の起動キャリアを具備し、複数の起動キャリアは開始側の通信装置と応答側の通信装置の間で交換される。
本発明の他の目的によれば、通信チャネルを通じて開始側の通信装置と応答

側の通信装置の間でデータを交換し、交換データの暗黙チャネルプロブ分析を行い通信チャネルの特性を評価する、通信信号の送信および受信の少なくともいずれか一方を行う方法を開示する。

本発明の利点は、データ交換に交換データの一部として分析した交換データの結果の送信が含まれることである。

本発明の他の利点は、暗黙チャネルプロブ分析の実行に交換データのスペクトル分析が含まれることである。

本発明の特徴によれば、その方法にはさらにデータ交換と分析を実質的に同時か、交互または時間的に連続して実行することが含まれる。

本発明の利点は、開始側の通信装置と応答側の通信装置の間で複数の起動キャリアの交換を行うことである。

本発明の他の目的は、複数のキャリアで送信を開始する通信装置、および所定のキャリア低減システムにしたがって前記通信装置が送信する複数のキャリアを所定数のキャリアに低減するキャリア判定装置を具備する通信装置に関する。

本発明の特徴によれば、所定のキャリア低減システムはベア位相反転システム、変調キャリアシステム、あるいはキャリア使用および要求送信システムを具備する。

本発明の他の特徴によれば、キャリア判定装置は起動手順の実行時に送信電力を制限するため複数のキャリアを所定数のキャリアに低減する低減装置を具備する。

また、本発明の他の特徴は、もっとも利用度の高い通信チャネルを判定する判定装置を具備するキャリア判定装置に関する。

本発明によれば、複数キャリアの初期送信には通信チャネルを確立する可能性を高めるシステムが含まれる。キャリア判定装置は、電力送信要件を低減するために複数のキャリアを所定数のキャリアに低減する。

本発明の他の目的によれば、高速通信リンクのネゴシエーションを行うために開始側の通信装置と応答側の通信装置の間で非変調キャリアを交換し、高速通信リンクのネゴシエーションを行うために開始側の通信装置と応答側の通信装置の一方が非変調キャリアを処理できない場合、所定の通信リンクを確立するため

のフォールバック手順を実行する通信リンクを確立するための方法が開示される。

フォールバック手順の実行は、従来の高速通信装置との通信リンクを確立する所定のエスケープ手順の実行、あるいはもう一つの方法として従来の高速通信装置との通信リンクを確立するための所定の明示的接続手順の実行からなる。

本発明の特徴によれば、フォールバック手順の実行には音声帯域通信リンクを確立するための音声帯域変調手順の実行が含まれる。

また、本発明の他の目的は、第一の機能リストを第一装置および第二装置のいずれか一方に送信し、第一の機能リストに呼応して第一装置および第二装置の他方が送信する第二機能リストを受信し、通信チャネルを確立するため第二機能リストに従って複数の通信モードから適切な通信モードを選択し、第一装置および第二装置のいずれか一方が非データ交換状態になり、第一装置および第二装置の間でデータが交換される場合に通信リンクを再確立するための単純化された起動手順を実行する、第一装置および第二装置の間の通信リンクを確立するための方法に関する。

本発明の他の目的は、第一装置および第二装置の間で共通の通信機能を確認し、確立された共通の通信機能にしたがって複数の通信モードから適切な通信モードを選択し、通信チャネルを確立するため第二機能リストにしたがって複数の通信モードから適切な通信モードを選択し、第一装置および第二装置のいずれか一方が非データ交換状態になり、第一装置および第二装置の間でデータが交換される場合に通信リンクを再確立するための単純化された起動手順を実行する、第一装置および第二装置の間の通信リンクを確立するための方法に関する。

本発明の他の目的は、第一通信装置および第二通信装置の間で通信リンクを確立するためのネゴシエーションプロトコルを実行し、組み込み動作チャネルとし

て通信リンクの確立時にネゴシエーションプロトコルのキャリアを維持する、通信リンクを確立するための方法に関する。

本発明の特徴によれば、組み込み動作チャネルは管理データを送信する。

本発明の他の目的において、ハンドシェイク通信手順を実行する手段、および簡易ネットワーク管理プロトコルを用いて端末からハンドシェイク通信パラメータを構成する手段を具備する通信装置が開示される。通信装置には、さらに端

末からハンドシェイク通信パラメータを監視する手段も含まれる場合がある。また、本発明は高速通信リンクを確立するためにハンドシェイク手順を構成し監視するアドミニストレーション、オペレーションおよびマネージメント(AOM)、および簡易ネットワーク管理プロトコル(SNMP)を使用する場合がある。

本発明の開示は、1998年4月1日出願の米国特許出願60/080,310号、1998年6月19日出願の米国特許出願60/089,850号、1998年7月22日出願の米国特許出願60/093,669号、および1998年7月29日出願の米国特許出願60/094,479号に掲載された内容に関連するものであり、この内容をここに含めておく。

本開示は、以下の勧告も参考にするものであり、その内容をここに含めておく。

勧告V. 8 bis (09/94)「一般交換電話網上のデータ通信セッションの開始手順」、国際電気通信連合電気通信標準化セクタ発行

勧告V. 8 (08/96)「データ回線終端機器(DCE)間および一般交換電話網上のデータ端末機器(DTE)間の共通動作モードの識別および選択の手順」、国際電気通信連合電気通信標準化セクタ発行

勧告T. 35「非標準設備用CCITT定義コードの割当て手順」、国際電気通信連合電気通信標準化セクタ発行

勧告V. 34 (10/96)「一般交換電話網および専用ポイントツーポイント2線式電話型回線での使用を対象にした最高33,600bpsまでのデータ送信速度で動作するモデム」、国際電気通信連合電気通信標準化セクタ発行

図面の簡単な説明

本発明の前記およびその他の目的、特徴、利点は、非制限的例として提示する添付図面に示すように、以下に述べる優先的実施形態のより詳細な記述から明らかである。添付図面の参照文字は種々の図を通して同じ部分を指す。

図1は、本発明の一般的使用環境の概略ブロック図、

図2は、xDSLサービス用にセントラルオフィス機器を設け、リモート機器はスプリッタを使用しない典型的な状況における本発明の概略ブロック図、

図3は、通信チャネル上で互いに信号を送信するよう適合化した2つの典型的な高速(xDSL)モデムと接続して使用する本発明の優先的実施形態の概略ブロック図、

図4は、xTU-R装置のトランザクションメッセージシーケンス用の状態遷移図、

図5は、xTU-C装置のトランザクションメッセージシーケンス用の状態遷移図、

図6は、メッセージにおけるオクテット用の表示および順序フォーマット規約を示す図、

図7は、単一オクテットに常駐しないデータ用のフィールドマッピング規約を示す図、

図8は、フレームチェックシーケンス(FCS)の2つのオクテット用のビット順序を示す図、

図9は、フレーム中のオクテットの構造を示す図、

図10は、3種類の情報フィールドを示す図、

図11は、識別(I)フィールドおよび標準情報(S)フィールドにおける種々のパラメータ(NParsおよびSPars)をリンクするツリー構造を示す図、

図12は、メッセージにおけるNParsおよびSParsの送信順序を示す図、

図13は、識別(I)フィールドにおけるオクテットの構造を示す図、

図14は、非標準情報(NS)フィールドにおける非標準情報ブロックの構造

を示す図、および

図15は、各非標準情報ブロックにおけるデータのオクテット構造を示す図である。

最良の形態の詳細な説明

本発明の第一の実施形態に係わるデータ通信システムは、図1に示すように、セントラルシステム2とリモートシステム4から構成され、両システムは通信チャネル5を介してインタフェースがとられる。

セントラルオフィスシステム2は、セントラルオフィスシステム2と通信チャネル5間のインタフェースをとるように機能するメイン分配フレーム(MDF)1を含む。メイン分配フレーム(MDF)1は一端に外部からの電話回線(例えば通信チャネル5)を接続し、他端に内部回線(例えば内部セントラルオフィス回線)を接続するように動作する。

リモートシステム4には、リモートシステム4と通信チャネル5とのインタフェースをとるように機能するネットワークインタフェース装置(NID)3が搭載されている。ネットワークインタフェース装置(NID)3は、顧客の機器と通信ネットワーク(例えば通信チャネル5)とのインタフェースをとる。

本発明は、発明の趣旨と範囲から離脱しないかぎり、他の通信装置にも適用できるものと理解される。また、本発明はツイストペアワイヤを用いた電話通信システムを参照して記述されているが、発明の趣旨と範囲から離脱しないかぎり、本発明はケーブル通信システム(例えばケーブルモデム)、光学通信システム、ワイヤレスシステム、赤外線通信システムなどの他の通信環境などにも適用可能であると理解される。

図3は、図1のデータ通信システムの第一の実施形態の詳細なブロック図である。本実施形態は、セントラルオフィスシステム2およびリモートシステム4のいずれも本発明を實現する典型的な設置形態を示す。

図3に示すように、セントラルオフィスシステム2は、低域フィルタ34、高域フィルタ38、テストネゴシエーションブロック46、高速データ受信部68、高速データ送信部70、およびコンピュータ82を具備する。コンピュータ8

2は、セントラルオフィスに配置されたネットワーク機器に対する汎用インタフェースと理解される。テストネゴシエーションブロック46は、実際の高速データ通信の前に発生するネゴシエーションおよび試験手順のすべてを実行する。低域フィルタ34および高域フィルタ38は、通信チャネル5を通じて転送

される通信信号をフィルタする機能を持つ。テストネゴシエーションブロック46は、セントラルオフィスシステム2、リモートシステム4、および通信チャネル5をテストしそれらの条件、容量などのネゴシエーションを行う。テストネゴシエーションブロック46の手順は、高速モデム受信、送信部（例えばモデム）68および70の選択の前に完了し、それらの選択を開始する。高速受信部68はリモートシステム4から送信された高速データを受信し、高速データ送信部70はリモートシステム4に高速データを送信する。高速部68および70はADSL、HDSL、SHDSL、VDSL、CDSLモデムなどから構成される。高速部68および70は、初期ネゴシエーション手順の実行時に共通ブロック46を「共有する」複数の高速送信装置であってもよい。ネゴシエーションデータ受信部52および高速データ受信部68は、コンピュータ82に信号を送信する。ネゴシエーションデータ送信部54および高速データ送信部70は、コンピュータ82から出される信号を受信する。

開示された実施形態において、テストネゴシエーションブロック46は、ネゴシエーションデータ受信部52およびネゴシエーションデータ送信部54から構成される。ネゴシエーションデータ受信部52はネゴシエーションデータを受信し、ネゴシエーションデータ送信部54はネゴシエーションデータを送信する。以下、セントラルオフィスシステム2の種々の部分の動作について詳細に示す。

リモートシステム4は、低域フィルタ36、高域フィルタ40、テストネゴシエーションブロック48、高速データ受信部72、高速データ送信部66、およびコンピュータ84から構成される。コンピュータ84は、リモートシステムに配置されたネットワーク機器に対する汎用的インタフェースであるものと理解される。テストネゴシエーションブロック48は、実際の高速データ通信の前に発生するすべてのネゴシエーションおよび試験手順を実行する。

低域フィルタ36および高域フィルタ40は、通信チャネル5で転送される通信信号をフィルタするように動作する。テストネゴシエーションブロック48は、セントラルオフィスシステム2、リモートシステム4、および通信チャネル5の条件や容量などの試験およびネゴシエーションを行う。高速受信部72はセントラルオフィスシステム2から送信される高速データを受信するように機能し、

高速データ送信部66はセントラルオフィスシステム2に高速データを送信する。ネゴシエーションデータ受信部56および高速データ受信部72はコンピュータ84に信号を送信する。ネゴシエーションデータ送信部50および高速データ送信部66は、コンピュータ84から出された信号を受信する。

開示された実施形態において、テストネゴシエーションブロック48は、ネゴシエーションデータ受信部56およびネゴシエーションデータ送信部50から構成される。ネゴシエーションデータ受信部56はネゴシエーションデータを受信し、ネゴシエーションデータ送信部50はネゴシエーションデータを送信する。以下、リモートシステム4の種々の部分の動作について、詳細に説明する。

リモートシステム4のネゴシエーションデータ送信部50は、セントラルシステム2のネゴシエーションデータ受信部52に上りネゴシエーションデータを送信する。セントラルオフィスシステム2のネゴシエーションデータ送信部54は、リモートシステム4のネゴシエーションデータ受信部56に下りネゴシエーションデータを送信する。

セントラルオフィスシステム2は、リモートシステム4の複数のチャネル22、26、28、30、および32との通信に使用される複数のチャネル6、10、14、16、18を含む。この点について、開示された実施形態においてはチャネル6は、低域フィルタ34および36でフィルタされた従来の音声帯域（例えば0Hz〜約4kHz）の該当するリモート音声チャネル32と直接通信するために使用されるセントラル音声チャネルであることが注目される。さらに、リモート音声チャネル33は、セントラルオフィスシステム2の制御下でないリモートシステム4に設けられている。リモート音声チャネル33は、通信チャネル5（ただし低域フィルタ36の前に）に並列に接続されており、したがってリ

リモート音声チャネル32と同じサービスを提供する。ただし、3のチャネルは低域フィルタ36の前に接続されているのでリモート音声チャネル33には高速データ信号および音声信号のいずれも含まれる。

フィルタは異なる周波数特性を持つように調整でき、したがって音声チャネル6と32の間でISDNなどの他の低帯域通信方法を用いて通信を行なうことができることが注目される。高域フィルタ38および40は、4kHz以上の周

波数スペクトルを保証するように選択される。

(セントラルオフィスシステム2における)ビットストリーム10、14、16、18および(リモートシステム4における)ビットストリーム22、26、28、30は、それぞれセントラルコンピュータ82およびリモートコンピュータ84間の通信に使用されるデジタルビットストリームである。ビットストリーム10、14、16、18を(図に示すように)別個の信号として実現するか、インタフェース、またはケーブルに纏めるか、あるいは一つのストリームに多重化することは本発明の範囲および(または)機能を変更することなく、本発明の範囲内であると理解される。例えば、ビットストリーム10、14、16、18は、RS-232、パラレル、FireWire(IEEE-1394)、ユニバーサルシリアルバス(USB)、ワイヤレス、または赤外線(IrDA)標準に適合するインタフェースとして構成することができる(がこれらには限定されない)。同様に、ビットストリーム22、26、28、30を、(図に示すように)別個の信号として実現するか、インタフェース、またはケーブルに纏めるか、あるいは一つのストリームに多重化することは本発明の範囲内であると理解される。

通信回線(例えば周波数特性、ノイズ特性、スプリッタの有無など)の条件に該当するネゴシエーションデータ(例えば制御情報)は、セントラルオフィスシステム2のネゴシエーションデータ受信部52およびネゴシエーションデータ送信部54とリモートシステム4のネゴシエーションデータ受信部56およびネゴシエーションデータ送信部50の間で交換される。

発明のハードウェア部分の主要な特徴は、セントラルオフィスシステム2、リモートシステム4、および通信チャネル5の条件や機能などの試験とネゴシエー

ションを行うテストネゴシエーションブロック46、48に含まれる機能である。実際、セントラルオフィスシステム2とリモートシステム4の構成は大きく変動する可能性がある。例えば、外部音声チャネル33の構成は、セントラルオフィスシステム2を制御するのとは異なる主体の制御下にある。同様に、通信チャネル5の機能と構成も大きく変動する可能性がある。開示された本実施形態では、テストネゴシエーションブロック46、48はモデム42、44に組み込まれる。ただし、もう一つの方法としてテストネゴシエーションブロック46、4

8の機能はモデム42、44から独立して実現することもできる。テストネゴシエーションブロック46、48間で送受信される信号は、環境そのものをテストし、セントラルオフィスシステム2とリモートシステム4の間でテスト結果を通信するために使用される。

図3の各信号経路の目的について説明した後、信号を生成するために使用する装置について説明する。以下、周波数を変えた場合の具体的な値の例を詳細に説明する。

開示された実施形態においては、セントラルオフィスシステム2とリモートシステム4の間で情報を交換するために種々の通信経路に周波数分割多重(FDM)を利用する。ただし、本発明の趣旨と範囲から離脱しない限り(CDMA、TDMAなど)他の技術も利用できることと理解される。

0 Hz から 4 kHz までの周波数範囲は、一般に PSTN 音声帯域と呼ばれる。新たな通信方法はデータ通信に超 4 kHz の周波数スペクトルを使用することを試みる。一般に送信電力が許可されている第一周波数は約 2.5 kHz で発生する。ただし、4 kHz を越えるどの周波数も使用することができる。この点において、3.4、5 kHz の周波数での音声バーストは T1 E1 T1.4 13 A DSL モデムを起動するために使用されることが注目される。その結果、先駆のネゴシエーション方法で用いたスペクトルでの周波数の使用はできるだけ回避すべきである。

通信経路は、リモートシステム4からセントラルオフィスシステム2への上り通信用の経路と、セントラルオフィスシステム2からリモートシステム4への下

り通信用の別の経路のペアで定義される。ネゴシエーション上りビットは、リモートシステム4のネゴシエーションデータ送信部50で送信し、セントラルオフィスシステム2のネゴシエーションデータ受信部52で受信する。ネゴシエーション下りビットは、セントラルオフィスシステム2のネゴシエーションデータ送信部54で送信し、リモートシステム4のネゴシエーションデータ受信部56で受信する。ネゴシエーションおよび高速トレーニングの終了後、セントラルオフィスシステム2およびリモートシステム4は高速データ送信部66、70、および高速データ受信部72、68を用いて二重通信を実行する。

本発明におけるすべてのメッセージは、差動（バイナリ）位相偏移（DPSK）変調などを用いて1つまたは複数のキャリアで送信される。送信ポイントは、送信ビットが1の場合、以前のポイントから180度回転し、送信ビットが0の場合、以前のポイントから0度回転する。各メッセージには任意のキャリア位相におけるポイントが先行する。以下、キャリアの周波数およびキャリアの変調とメッセージを開始する手順について説明する。

リモートシステム4が有効なユーザ下りデータの受信を開始後、種々の通信チャネルのすべてが確立され、以下に示すネゴシエーション手順の準備が完了する。

スペクトル情報を受信後、リモートシステム4は機器の機能やアプリケーションの要求、チャネルの限界を分析し使用する通信方法について最終決定を行う。

セントラルオフィスシステム2が最終決定を受信すると、ネゴシエーション下りデータの送信は停止する。リモートシステム4がセントラルオフィスシステム2からエネルギー（キャリア）の損失を検出すると、リモートシステム4はネゴシエーション上りデータの送信を中止する。短い遅延後、ネゴシエーション済み通信方法はその起動手順を開始する。

図2の典型的システムにおいて、音声チャネル6は多くの場合PSTNスイッチ300に接続され、xTUC302の機能は、モデム42で具体化される。セントラルオフィスブリック304は低域フィルタ34と高域フィルタ38を具備する。リモートシステム4において、複数の電話306は音声チャネル32

または33に接続され、xTU-R303はモデム44で実現される。

本発明は、ハンドシェイク手順の実行前およびハンドシェイク手順の実行中、スペクトルに関するマナーを守り、あるいは極力干渉をなくするためあらゆる手段を講じている。

この点において、本発明はPSDにおいて具体化されているように送信および受信キャリア（周波数帯域）を選択するためのユニークな方法（基準）を使用する。ここで、本発明の優先的実施形態のためのスペクトルおよびキャリアの割当てについて説明する。POTSまたはISDNサービスと混合したいくつかの異なるxDSLサービスの上りおよび下りPSD要件の検討から説明を始める。

本発明のPSDへのxDSL PSDの係わりについても議論する。

下りキャリアはセントラルオフィスシステム2のネゴシエーションデータ送信部54によって送信され、上りキャリアはリモートシステム4のネゴシエーションデータ送信部50によって送信される。

本発明は多くの種類の既存および将来のxDSLサービスを開始または起動するために使用する。本発明の設計には種々のxDSLサービスの要件を考慮した。この説明ではスペクトルと起動方法という2つの相互関連した留意事項を扱う。本発明においては、ネゴシエーションデータチャネルの送信のため適切な帯域を選択した。帯域は、xDSLサービスの既存の全PSDおよび既存のxDSLサービスの起動信号の考慮を含めていくつかの基準に基づいて選択した。

本発明によるネゴシエーションの対象となりうる代表的xDSLの種々のスペクトルおよび既存サービスの例を表1に示す。明瞭性を期すために、種々のxDSLサービスからの各部名称を用いて「上り」および「下り」方向を表2に示す。表3はいくつかのxDSLの開始起動シーケンスを示す。これらの表はともに本発明が動作可能でなければならない代表的な環境の概要を示すものである。

表1. 既存の該当スペクトルの調査

文種 (ドキュメント)	総帯域幅		上り帯域幅		下り帯域幅	
	下限 (kHz)	上限 (kHz)	下限 (kHz)	上限 (kHz)	下限 (kHz)	上限 (kHz)
ITU-T G.992.1 Annex A	26	1,104	26	138	26	1,104
ITU-T G.992.2 Annex A(FDM)	26	1,104	26	138	26	1,104
ITU-T G.992.1 Annex B	138	1,104				
ITU-T G.992.1 Annex C	26	50	26	50	26	50
ITU-T G.992.2 Annex C	26	50	26	50	26	50
T1E1 HDSL2 または ITU-T G.992.1			0	400	0	900
VDSL (欧州 ISDN) DTS/TM-06003-1 (原案) V0.0.7 (1998-2) 8.2 周波数プラン	300	30,000	300	30,000	300	30,000

表 2. 上りおよび下りの定義

文種 (ドキュメント)	上り		下り	
	送信側	受信側	送信側	受信側
G.992.1	XTU-R から XTU-C	XTU-C から XTU-R	XTU-C から XTU-R	XTU-R から XTU-C
T1.413 Cat 1 アナログフィルタ付	ATU-R から ATU-C	ATU-C から ATU-R	ATU-C から ATU-R	ATU-R から ATU-C
G.992.2	XTU-R から XTU-C	XTU-C から XTU-R	XTU-C から XTU-R	XTU-R から XTU-C
64 トーンのみの DMT	XTU-R から XTU-C	XTU-C から XTU-R	XTU-C から XTU-R	XTU-R から XTU-C
G.hdsl1	NTU から LTU	LTU から NTU	LTU から NTU	NTU から LTU
HDSL2	NTU から LTU	LTU から NTU	LTU から NTU	NTU から LTU

VDSL (欧州 ISDN を伴う) DTS/TM-06003-1 (原案) V0.0.7 (1998-2)	NT から ONU (LT)	ONU (LT) から NT-R
注: XTU-R, NTU, NT は顧客側を示す。 XTU-C, LTU, ONU はネットワーク 側を示す。		

表 3. 既存 xDSL の起動信号

変調 (ITU ドキュメント 参照 No.)	イニシエータ	応答側	コメント
G.992.1	ハンドシェイク手順を使用するものなし		
G.992.2	ハンドシェイク手順を使用するものなし		
T1.413 Issue 1	R-ACT-REQ 34.5 kHz, 以下の流れのサインカーブ: 34.6 128 記号 ON 34.7 64 記号 @B2 dBm (-16ms) 34.8 64 記号 @B22 dBm (-16ms) 34.9 896 記号 OFF (-221ms)	C-ACT1 207 kHz (#48) C-ACT2 190 kHz (#44) C-ACT3 224 kHz (#52) C-ACT4 259 kHz (#60)	
T1.413 Issue 1	(Issue 1 と同じ)	(Issue 1 と同じ)	
ETSI: ISDN に対して ADSL	T1.413 と同じ, ただし $k=42$; 181.125 kHz	C-ACT2m 319 kHz (#74) C-ACT2e 328 kHz (#76)	
RADSL CAP	RTU-R は RSO+トレラを通信 (シンボルレートにおいて擬似ノイズ) 68 kHz および 85 kHz を使用	282 kHz および 306 kHz を使用	
G.hsds1 (2B1Q)	LTU は SO を送信	NTU は SO を送信	
G.hsds1 (CAP - Annex B)	LTU は CSO を送信 シンボルレートにおいて 3150 シンボル の擬似ノイズ	NTU は RSO を送信: シンボルレートにおい て 3150 シンボルの擬 似ノイズ	
HDSL2	未定		未定
VDSL CTS/TM-06003-1 (原 案)			

ADSL モデムが使用する帯域に関して、本発明は次の詳細な基準を用いて上りネゴシエーションチャンネルおよび下りネゴシエーションチャンネルに適切なキャリアを選択する。

1. 今日知られているすべてのサービス/ファミリー (例えば G. 992. 1 / G. 992. 2 Annex a, Annex B, Annex C, HDSL 2) を考慮する。
2. 上りおよび下りネゴシエーションに同じ周波数 (すなわち優先的実施形態は反響消去を使用しない) を使用しない。

3. FDM フィルタ実施 (いくつかの重要なでない追加を含め) は例えば上り/下りインタリーブを回避する。
4. 既存の T1. 413 起動トーン (例えばトーン番号 8, 44, 48, 52, 60) を回避する。
5. G. 992. 1 Annex a, G. 992. 2 Annex a は、同じ上りおよび下りキャリアを使用する。Annex C および G. 992. 2 Annex C は同じ上りおよび下りキャリアを使用する。

6. G. 992. 1 Annex aと関連した少なくとも1つのキャリアはG. 992. 1 Annex Cで使用するキャリアと同じである。G. 992. 2 Annex aの少なくとも1つのキャリアはG. 992. 2 Annex Cで使用するキャリアと(上り、下りいずれに対しても)同じである。
7. ADSL Annex a下り帯域は、G. 992. 2に基づいてトーン37～68に低減する。
8. 異なる変調の製品に対して十分な強度を持つこと。
9. 間引き用グリッド(おもにAnnex aおよびAnnex Bに適用)。これにより、スペクトル中のフォールドオーバーした信号は互いに重なるため、ナイキストレートより低いサンプルクロックがなお必要な情報を引き出すことができる。Annex C用のトーンは特別の条件があるためAnnex aやAnnex Bトーンと同じグリッドには描かない場合が多くある。
10. より高い周波数のトーン同士は引き離すことによりフィルタのリークを少なくする必要がある。
11. 一般に、Annexごとに3つのトーンが存在する(ただし、Annex Cは各方向に2つの主要トーンと3つ目のボーダライントーンがある。)
12. 14と64の間のトーンは、TCM-ISDN環境では送信してはならない。
13. (可能な場合は) RADSL起動周波数を回避する。したがって、上り

キャリアでは68 kHz (～#16) および85 kHz (～#20) を回避する。下りキャリアでは282 kHz (～#65) および306 kHz (～#71) を回避する。

上記に基づき、優先的実施形態#1は次のキャリアを使用する。:

ファミリー/方向	トーンインデックス	コメント
4.3 k 上り	9, 11, 13, 21, 33, 37, 41	(Annex a および B トーンはグリッド 4N+1 を使用)
4.3 k 下り	6, 7, (25), 50, 58, 66, 74, 90, 114	(Annex a および B トーンはグリッド 3N+2 を使用)
4 k ファミリー	トーン領域 2-5 は予約	

優先的実施形態 # 2 は次のキャリアを使用する。:

ファミリー/方向	トーンインデックス	コメント
4.3 k 上り	9, 11, 13, 23, 35, 39	(Annex a および B トーンはグリッド 4N-1 を使用)
4.3 k 下り	6, 7, (26), 50, 58, 66, 74, 90, 114	(Annex a および B トーンはグリッド 3N+2 を使用)
4 k ファミリー	トーン領域 2-5 は予約	

優先的実施形態 # 3 は次のキャリアを使用する。:

ファミリー/方向	トーンインデックス	コメント
4.3 k 上り	9, 12, 21, 27, 33, 36, 39	(すべてのトーンはグリッド 3N を使用)
4.3 k 下り	6, 7, (26), 50, 58, 66, 74, 90, 114	(Annex a および B トーンはグリッド 3N+2 を使用)
4 k ファミリー	トーン領域 2-5 は予約	

優先的実施形態 # 4 は次のキャリアを使用する。:

ファミリー/方向	トーンインデックス	コメント
4.3 k 上り	7, 9, 17, 25, 37, 45, 53	(Annex a および B トーンはグリッド 4N+1 を使用)
4.3 k 下り	12, 14, 40, 56, 64, 72, 88, 96	(Annex a および B トーンはグリッド 3N を使用)
4 k 上り	3	
4 k 下り	5	

表 4. 優先的実施形態 # 1 のキャリア

上		下		上		下	
		3	16			65	71
HDSL2 (2-3)		20					
Ann. A		9	13	21			
Ann. B				33	37	41	
Ann. C		9	11	13			
				44	48	52	60
下						7	
HDSL2 (4-5)		-					
Ann. A		2		50	58	66	
		6					
Ann. B		5				74	90 114
Ann. C		5	7			66	74
インデックス 2 3 4 5 6 7 8 9 11 13 16 21 26 31 33 37 41 44 48 50 52 58 60 63 65 66 68 71 74 90 114 255							
上		2	7				
HDSL2							
Ann. A		7	31				
Ann. B				33	63		
Ann. C		6	13				
下		2	7				
HDSL2							
Ann. A				33	68		
Ann. B						65	255
Ann. C		6	13				

選択したキャリアに関するコメント

1. 上り、下りキャリアは完全に分離する。
2. 既存の T1. 413 起動トーンの上り、下り帯域は維持する。
3. Annex B ではオプションとして番号 33 以下のトーンを使用でき、A T U-x は本来 Annex a に指定されたキャリアの全部でなく一部を用いることができる。
4. Annex B 上り帯域および Annex a 下り帯域は本来重複するので、2つの要件の間で共通帯域を分割した。
5. Annex a と B に関連したトーンは共通グリッドに沿って設定する。
6. * トーン 26 はオプションで下り送信に使用するので、高周波回路の減衰が存在する状況ではこれよりずっと低い周波数を使用できる場合がある。ただし、トーン 26 は上り帯域の真中にあるので、フィルタ実装によってはその使用を除外する場合がある。

7. トーン74はTCM-1SDNスペクトルのヌルの範囲に入るので、正のS NRが存在しAnnex Bとは共通である。
8. トーン74はAnnex BのC-ACT 2m用の周波数として選択した。
9. Annex B上りトーンに割り当てる帯域は非常に狭い。3つのキャリアを使用すると2つの外部キャリアは帯域端のかなり近傍に配置される。2つのキャリアで十分であれば、それらの配置はかなり改善される。その場合、適切な上りグリッドは4N-1であり、すべての変更した上りキャリアの値を表5に示す。

表5. 優先的実施形態#2の上りキャリア

		下	上り												下り												
上	回線		8	16 20																							
	HDSL2																										
	Ann. A			11 15 23																							
	Ann. B															35 39											
	Ann. C			9 11																							
インデックス		6	7	8	9	11	15	16	20	23	26	31	35	39	44	48	50	52	58	60	63	66	68	74	90	114	255

表6. 優先的実施形態#3の上りキャリア

		下	上り										下り														
上	回選		8	16 20																							
	HDSL2																										
	Ann. A		9 12	21 27																							
	Ann. B			33 36										39													
	Ann. C		9 12																								
インデックス		6	7	8	9	12	15	16	20	21	27	33	36	39	44	48	50	52	58	60	63	66	68	74	90	114	255

表7. 優先的実施形態#4のキャリア

ADSL帯域用の上記のキャリア選択の実施形態において、いくつかのxDSL要件を同時に試験した。VDSLモデムが使用するスペクトルに注意することも賢明である。ただし、本発明の時点で、VDSL送信技術は完成していない。

したがって、VDSL装置(モデム)に使用するキャリアを選択する場合次の基準と留意点を考慮に入れることが賢明である。

1. VDSLスプリッタの設計には約600kHzでHPFロールオフを開始するものがある。その結果、キャリアの中には600kHzを超える(例えばADSLトーン#140)ものがなければならない。他のスプリッタ設計は約300kHz(例えばADSLトーン#70)でロールオフする。このようにその周波数を越えるキャリアが必要になる。
2. キャリアのパワーを1.1MHz以下まで著しく低減することによってADSL回線に干渉をまったく発生させないようにするVDSLのADSL互換モードについての議論が存在するが、VDSL装置はADSL PSDに適合するキャリアを送信することができる。このように、既存のサービス、特にADSLサービスに対して性能上の劣化を生じないように注意が必要である。
3. この点において、現在のVDSL提案ではキャリアの間隔を21.625kHzおよび43.125kHzにする必要がある。ただし、装置は43.125kHzモードで起動する可能性が高く、したがって43.125kHz

のグリッドを持つキャリアが望まれる。

4. キャリアはVDSL機能を持つもっとも長い回線で検出できるよう3MHz(ADSLトーン#695相当)以下でなければならない。
5. キャリアは、例えば北米での1.8~2.0MHz(ADSLトーン#417~#464相当)またはヨーロッパにおける1.81~2.0MHzなどの既知のHAM無線帯域を回避しなければならない。
6. キャリアはAM無線局からの干渉を回避するように選択されなければならない。
7. VDSLは時分割多重(TDD)技術を使用する場合がある。したがって、上り、下りの分離はそれほど厳格である必要はない。
8. VDSL帯域の1.1MHzを超える信号は、バインダの他のTDD VDSL回線とのニアエンドクロストーク(NEXT)を回避するため、ONU

の選択したスーパーフレーム構造と同期して送信されなければならない。
 9. キャリアのうち少なくとも1セットはVDSLスペクトルプランの範囲内でなければならない。

上記に基づき、本発明によればVDSL用の優先的キャリアは以下のとおりである。

下リグリッド = (ADSL下リグリッド) × (VDSLグリッド) = $(8N+2) \times (10)$

6 100、180、260、340など

上リグリッド = (ADSL上リグリッド) × (VDSLグリッド) = $(4N-1) \times (10)$

6 350、390、470、510、550など

本発明の暗黙チャネルプロービング機能は、通信チャネルを通じて情報を送信すると同時に通信チャネルの特性を評価するために使用できる。

チャネルプロービングは、起動シーケンス時に送られるすべての起動キャリアを観察し、またどのキャリアを送信したかを検証するために表23および表24に示す該当ビットを読み出すことによって実行する。非変調キャリアの受信時、xTU-Cはネゴシエーションデータ受信部52、xTU-Rはネゴシエーショ

ンデータ受信部56を用いて通信チャネル(回線)を監視しスペクトル情報を割り出すために信号のスペクトル分析を実行する。暗黙チャネルプロービングの精度は高精度である必要はない。チャネルのSNRの大まかな推定値を得られればよい。xTU-XはCL/CLRメッセージ交換の内容に基づいてその変調およびパラメータ選択、および暗黙チャネルプローブからのSNRを変更する。

本発明が扱うもう一つの課題は、起動手順時のキャリア数の過剰、つまり過剰な送信電力の使用に関する。スペクトルに関するマナーを守るためにネゴシエーション情報の送信に使用するキャリア数を縮小することが必要である。その場合、受信機が実際に受信しているトーンがどれであるかを判断することは困難である。

「ベア位相反転」の例と呼ばれるキャリア数を縮小するための本発明の第一の

例によれば、上り、下りトーンはペアとして扱われる。x T U - x が特定のペアからトーンを受信すると、x T U - x は変調キャリアを開始する前に該当する相手（ペア）上で位相反転を送信する。

ただし、この例には次のような制限がある。

1. ペアの一方のトーンは、ブリッジタップまたは干渉のため、使用不可の場合があり、したがってペアのもう一方はアイドル状態となる。
2. キャリアは必ずしもユニークな組み合わせになるとは限らない。

第2の例は「メッセージ前の変調キャリア」の例と呼ばれる。変調しなかったキャリアの送信後および変調キャリアの送信前、メッセージはフラグで始まり、x T U - Xはそのキャリアのすべてを変調し、どのキャリアを受信しているかを示す。異なるキャリアを意味する異なる長さの1と0の連結した50%デューティサイクルパターンを送信することによってコードを生成することができる。固定したデューティサイクルにより、オクテット同期なしの受信が可能である。

ただし、この例には次のような制限がある。

1. この方式はビットまたは時間効率が低い。
2. まずオクテット同期を行い、次にデジタルメッセージで情報を送ることが望ましい。
3. この方式は起動シーケンスに必要な時間を増大し、

4. コーディング方式はエラー訂正を含んでいない。

第3の例は「使用キャリアおよび要求送信」方式と呼ばれる。この方式の制限に基づけば（以下で説明）、例3は優先的方式である。後続のセッションで使用するキャリアはメッセージトランザクションのオクテットによりネゴシエーションを行う。

初期状態では、すべての該当するキャリアはCL/CLRメッセージを送信する。送信キャリアのリストを表23と表24に示す。後続メッセージにどのキャリアを使用するかを判定（ネゴシエーション）するために使用するCL/CLRメッセージ中のパラメータを表34と表35に示す。送信キャリア数は、同じトランザクション中のMR、MS、ACK、NAKメッセージなど同じトランザク

ションでは縮小することができる。送信キャリア数は後続のセッションおよびMSまたはMRメッセージが始まるトランザクションで縮小することもできる。MSメッセージの内容と状態のMSの場合と同様、xTUXは利用可能なキャリア情報を保存するためのメモリを使用する。

干渉またはブリッジタップなどのチャネル障害が後で発生した場合、起動xTUXからの起動タイムアウトによって、可能なすべてのトーンは起動xTUXから使用することができる。

xTURおよびxTUCは初期状態において、共通のキャリアが存在するかどうかを判断するためにできるだけ多くのキャリアを送信することが望まれる。xTURとxTUCのペアは上記のあらかじめ決められた手順でネゴシエーションを行い後続のメッセージおよび後続の起動のための縮小したキャリア数の送信を指定する。

xTUXがトランザクションの途中でキャリア数を縮小するよう指示された場合、xTUXはフラグの送信時のみキャリア数を縮小する。フラグの送信が完了するとxTUXは2オクテット期間冗長キャリアで非変調キャリアを送信した後、冗長キャリアによる送信を停止する。

xTURとxTUCが上記の手順で縮小した起動キャリアを用いるためネゴシエーションを行った場合、その縮小キャリアセットはその後の起動に使用されるものとする。時間T1内に予期した応答が得られない場合、キャリア数を

縮小するため他のxTUXからの以前の指示は無視され、起動方式が再開する。

セントラルオフィス(xTUC)システム2またはリモート(xTUR)システム4は変調チャネルを開始することができる。リモートシステム4のネゴシエーションデータ送信部50はセントラルシステム2のネゴシエーションデータ受信部52に上りネゴシエーションデータを送信する。セントラルシステム2のネゴシエーションデータ送信部54はリモートシステム4のネゴシエーションデータ受信部56に下りネゴシエーションデータを送信する。ネゴシエーション変調チャネルの確立後、リモート局はトランザクションメッセージに関して常に

「開始モデム」と見なされる。同様、セントラルオフィス端末はこれ以降「応答局」と呼ばれる。

次にxTU-Rによる起動について説明し、続いてxTU-Cによる起動について論じる。

開始側のxTU-Rは、ネゴシエーションデータ送信部50を通じて上りグループのファミリーのいずれかまたはその両方から選択した非変調キャリアを送信する。ネゴシエーションデータ受信部52が、あらかじめ設定された期間(優先的实施形態では少なくとも200ms)、xTU-Rからキャリアを受信すると、応答側のxTU-Cは下りグループの一つのファミリーのみから選択した非変調キャリアをネゴシエーションデータ送信部54を経て送信する。ネゴシエーションデータ受信部56によりあらかじめ設定された期間(少なくとも200ms)、xTU-Cからキャリアを受信後、xTU-R DPSKはネゴシエーションデータ送信部50を用いてキャリアのファミリーの一つのみ変調し、あらかじめ定められたフラグ(例えば7E16)をデータとして送信する。両方のファミリーから選択したキャリアでxTU-Rが起動した場合、xTU-Rは選択したファミリーからのキャリアの変調を開始する前に他のファミリーからのキャリアの送信を停止する。xTU-Rからネゴシエーションデータ受信部52を通じてフラグを受信後、xTU-C DPSKは(ネゴシエーションデータ送信部54を用いて)キャリアのファミリーの1つのみ変調しフラグ(例えば7E16)をデータとして送信する。

キャリア(存在する場合)の共通セットの発見を容易にするために、送信でき

ないファミリーのキャリアをxTU-Cが受信する場合、xTU-Cはそれにもかかわらず送信可能なファミリーからのキャリアを送信することによって応答する。これにより、xTU-RはxTU-Cの存在を検出し、可能であれば異なるキャリアファミリーで起動手順を実行しようとする。

開示した実施形態において、xTU-CとxTU-Rはキャリアの送信の前に既存のサービスがないか回線をモニターし、それぞれネゴシエーションデータ受信部52および56を用いて既存のサービスに対する干渉を回避する。

x T U - C は下りキャリアのいずれか、あるいはすべてのキャリアで同一データを同一のタイミングで送信する。

起動側 x T U - C は、ネゴシエーションデータ送信部 5 4 を用いて下りグループのファミリーのいずれかまたは両方から選択した非変調モジュールを送信する。x T U - C から（優先的実施形態において）少なくとも 200 m s の間、ネゴシエーションデータ受信部 5 6 を用いてキャリアを受信した後、応答側 x T U - R は上りグループの一つのファミリーからのみ選択した非変調キャリアをネゴシエーションデータ送信部 5 0 を用いて送信する。x T U - R のネゴシエーションデータ受信部 5 2 により少なくとも 200 m s の間キャリアを受信した後、x T U - C はネゴシエーションデータ送信部 5 4 を用いてキャリアのファミリーの 1 つのみに対して D P S K 変調を開始し、“1”（例えば F F 16）をデータとして送信する。x T U - C が両方のファミリーから選択したキャリアで起動した場合、x T U - C は、選択したファミリーからのキャリアの変調を開始する前に他のファミリーからのキャリアの送信を停止する。x T U - C から“1”を受信後、x T U - R D P S K はキャリアの 1 つのファミリーのみ変調し、フラグ（7 E 16）をデータとして送信する。x T U - R からフラグを受信後、x T U - C D P S K はキャリアの 1 つのファミリーのみ変調し、フラグ（7 E 16）をデータとして送信する。

キャリア（存在する場合）の共通セットの発見を容易にするために、送信できないファミリーのキャリアを x T U - R が受信する場合、x T U - R はそれにもかかわらず送信可能なファミリーからのキャリアを送信することによって応答する。これにより、x T U - C は x T U - R の存在を検出し、可能であれば異なる

キャリアファミリーで起動手順を実行しようとする。

本発明によれば、x T U - C と x T U - R は（それぞれネゴシエーションデータ受信部 5 2 および 5 6 を用いて）既存のサービスに対する干渉を回避するためにキャリアの送信の前に既存のサービスがないか通信回線をモニターする。

x T U - C は下りキャリアのいずれか、あるいはすべてのキャリアで同一のタイミングで同一データを送信する。x T U - R は上りキャリアのいずれか、ある

いはすべてのキャリアで同一のタイミングで同一データを送信する。

本発明において、エラー回復メカニズムは、例えば1秒の期間を超えない“1” (FF16) またはフラグ (7E16) の非変調キャリアの送信を含む(が、これには限定されない)。xTU-xは起動手順を再開するか、あるいはオブションにより代替の起動手順を開始することができる。

通信リンクの一つの通信装置しか本発明の優先的起動方法を実施しない場合は、高速通信は可能でない場合がある。以下に、従来のDSLシステムまたは音声帯域通信システムなどを含む(が、これには限定されないものとする)従来通信システムで代替する(あるいは退避する)メカニズムについて説明する。まず、xDSLシステムによる代替方法について説明し、続いて音声帯域代替手順について説明する。

1. 従来xDSL変調による代替方法

従来のxDSLシステム(その例については表3に示す)の中には、本発明を満たさないものもある。本発明は従来のxDSL起動方法に退避する手順を含む。本発明は未知のトランシーバPSDを具備する未知の機器が存在する状況で複数のxDSL変調を起動するための強力なメカニズムとなるよう意図している。地域標準(すなわち従来の装置)の起動は、2つの異なる方法、暗黙的方法(例えばエスケープによる起動)または明示的方法(例えば非標準の設備または標準情報による起動)により処理することができる。いずれの方法も複数の起動方法をカバーするために使用する。

エスケープ方法による起動によって、本発明のネゴシエーション変調の開始に先立つ装置の起動が容易になる。これによって、例えば所定の通信標準(PSDと異なる)のAnnex a、BまたはC、および、T1. 413のような(が

これには限定されないものとする)従来xDSLシステムを満たす装置の起動が可能になる。本発明はxTU-Cのデータ受信部52、またはxTU-Rのデータ受信部56を用いていくつかの異なる周波数をモニターする。このように、地域標準(例えばT1. 413)もサポートする装置は、同時に(あるいはほとん

と同時に) 地域標準の起動信号をモニターし、同時に本発明の起動信号をモニターする。ANSI T1. 413プロトコルとの相互作用の手順を表8に示す。

表8. T1. 413装置によるエスケープ起動

装置:	機能	アルゴリズム
ATU-C	T1. 413	R-ACT-REQを待つ 本発明の起動信号を無視する。 R-ACT-REQの受信時 T1. 413を開始する。
ATU-C 本発明	T1. 413 および 本発明	R-ACT-REQ、または本発明の開始トーンを待つ。 適宜開始する。
ATU-R	T1. 413	R-ACT-REQを受信し C-TONE または C-ACT を待つ。 ATU-Cからの本発明の起動信号のいずれも無視する。
ATU-R 本発明	T1. 413 および 本発明	本発明の起動信号を送信する。 本発明の起動信号に応答がない場合、R-ACT-REQを送信する。

標準非標準設備または標準情報を用いた起動により、従来通信システムをメッセージ中に示すことによってハンドシエイク変調の起動後における装置の相互作用が可能になる。メッセージは非標準情報(NS)フィールドまたは標準情報(S)フィールドのいずれかを使用することができる。

本発明は異なる変調を示す非標準のメッセージの送受信を可能にする。地域標準は非標準の設備によって明示的にネゴシエーションを行うことができる。

本発明は異なる変調を示す標準情報メッセージの送受信も可能にする。地域標準は標準情報フィールドにおけるコードポイントによって明示的にネゴシエーションを行うことができる。

RADSLのような(が、これには限定されないものとする)他のDSL通信システムは、本発明の趣旨と範囲から離脱することなくT1. 413について上述した明示的、暗黙的方法を用いてネゴシエーションを行うことができると解される。

2. 音声帯域変調への退避方法

音声帯域変調による退避方法は、xDSL変調について上述した退避方法に類

似している。すなわち、明示的、暗黙的いずれの方法も存在する。

音声帯域変調の初期信号はITU-T勧告V. 8、およびITU-T勧告V. 8bisで規定されている。明示的方法において、V. 8またはV. 8bisコードポイントがMSメッセージで選択され、ACK(1)メッセージで通知され、本発明が実行(完了)してから、V. 8またはV. 8bis手順が開始する。

x T U - R は V. 8 発呼側のコールを受け、x T U - C は V. 8 着呼側のコールを受けける。

暗黙的方法においては、x T U - X がネゴシエーショントーンを送信することによってハンドシェイクセッションを開始し、しかも通信チャネル 5 の他端の x T U - X からの応答を受け取らない場合、開始側の x T U - X は他端の x T U - X が高速通信をサポートしていないと見なし、V. 8 や V. 8 b i s などの音声帯域手順を用いた通信の開始に切換え得る。

また、本発明は、通信リンクの一方の通信装置がデータ送信を必要とするとき、長時間の、または複雑な起動トランザクションを実行するという先行技術の問題にも対処する。

一般に、x T U - C は通常、常に ON であるか、x T U - R が ON になる前に ON に切換えられている。x T U - R は常に ON のままにできるが、x T U - R が OFF になるか、A sleep モード（電力消費を最小にするために x T U - R をスタンバイモードにするモード）する期間があることが好ましい。x T U - R がスリープモードのとき、セントラル側はデータ送信が発生する前に x T U - R を「ウェイクアップ」する必要がある。これを実現するための 4 つの基本トランザクションを表 9 に示す。

表 9. 4 つの基本トランザクションの必要性

名称	説明	特性
Remote First Time	・ 専用回線の最初の初期化 ・ 移動体ユニットによる一時的初期化	・ ATU-R が変調を開始 ・ フル機能交換機
Remote Reestablish	・ 以前のネゴシエーションによる動作モードの再確立	・ ATU-R が変調を開始 ・ 最低の交換による以前のモードの再確認
Central Push (First Time)	・ ネットワークが「プッシュ」サービスを提供するよう、ネットワーク側は ATU-R が起動することを望む。	・ ATU-C が変調を開始 ・ フル機能交換機
Central Push Reestablish	・ プッシュアプリケーションは再確立	・ ATU-C が変調を開始
	を望む。	・ 一般に以前のフル機能交換後発生 ・ 最低の交換

x T U - R は、常にトランザクションの最初のメッセージを送り、また x T U - R が変調を初期化するとき最初のメッセージはできるだけ意味を持たなければならないので、本発明は表 10 に示す優先的初期化プロトコルを使用する。代わりに、表 11 に示す初期化プロトコル方式を使用することができる。ただし、こ

これらのトランザクションに対する変更は、本発明の趣旨と範囲から離脱しない範囲で可能であると解される。

表10. トランザクションの優先的方式 # 1

トランザクションシーケンス					
#	名称	XTU-R→	XTU-C→	XTU-R←	XTU-C←
Z	First Time	CLR	CL	MS	ACK/NAK
Y	Reestablish	MS	ACK/NAK		
W	Central Push First Time	RC	CLR	CL	MS
X	Central Push Reestablish	RC	MS	ACK/NAK	

ここで、

CL	機能リストを送信 このメッセージは送信局のとりうる動作モードのリストを伝達する。
CLR	機能リストを送信し、他の装置にも機能リストを送信するよう要求する。 このメッセージは送信局のとりうる動作モードのリストを伝達しリモート局による機能リストの送信も要求する。
MS	Mode Select - 目的のモードを指定する。 このメッセージは、リモート局の特定の動作モードの開始を要求する。
ACK	選択したモードを受け付ける。 ・ ACK(1): このメッセージは MS メッセージの受信を受け付け、トランザクションを終了する。また、CL-MS メッセージの組み合わせの一部の受信を受け付け、メッセージの組み合わせの残りの送信を要求するために使用することもできる。 ・ ACK(2): このメッセージは CL、CLR または MS メッセージの受信を受け付け、リモート局が追加情報が利用できることを示した場合に限り、リモート局による追加情報の送信を要求する。
NAK	選択したモードを受け付けない。 このメッセージは、受信側が受信メッセージの解釈をできないか、送信側が要求したモードを呼び出すことができないことを示す。4つの NAK メッセージが定義されている。 ・ NAK(1) (別名: NAK-EP) は、受信メッセージがエラーフレームであるため受信メッセージを解釈できないことを示す。 ・ NAK(2) (別名: NAK-NR) は、送信側が要求したモードを受信側が一時的に呼び出すことができないことを示す。 ・ NAK(3) (別名: NAK-NS) は、送信側が要求したモードを受信側がサポートしていないか、無効にしたことを示す。 ・ NAK(4) (別名: NAK-NU) は、受信側が受信メッセージを解釈できないことを示す。
RC	(別名: RSQ) トランザクションのコントロールをXTU-Cに戻す。 このメッセージはXTU-Cにコントロールを行うよう指示する。
MR	このメッセージはリモート局によるモードセレクトメッセージの送信を要求する。

トランザクションに関連した名称やシナリオがあるが、名称は本質的に情報

を伝達する目的を持つにすぎないと単に考えるべきである。

トランザクションではすべてのメッセージが要求される。

RCメッセージは1ビットの情報しか含まない。ビットを“1”にセットすることは、XTU-Cはプッシュ要求により「ビックリ」させられたか、混乱状態であることを意味している。この状況において、XTU-CはトランザクションWの代わりにトランザクションXを使用することが推奨される(が必須ではない)

MSは常に所望のモードを含む。

xTU-RがトランザクションXでNAKを出し、しかも試みを続けたい場合、NAK () を送信した後トランザクションZを送信するものとする。

一方、xTU-CがNAKを出す場合、xTU-RはRCを送りトランザクションXかWを開始しなければならない。

xTU-Cが変調を開始した状況において次のことが注目される。

1. xTU-Cに優勢になることに対してxTU-Rを準備した場合、トランザクションXまたはWを使用すべきである。xTU-Cが変調を開始するとき、これは典型的なケースである。
2. ただし、xTU-Rが等しいコントロールを行える場合、トランザクションZを使用すべきである。
3. トランザクションYは使用できるが、xTU-Rの一部にとっては非常に無遠慮である。
4. xTU-Cによる変調の開始は、電力管理システムと共同して使用することもできる。

表11. トランザクションの優先的方式#2

トランザクション番号	xTU-R	xTU-C	XTU-R
a (xと同じ)	MS→	ACK/NAK	
a (xと同じ)	MR→	MS→	ACK/NAK
c (xおよびwの変更)	CRL→	CL→	ACK/NAK

可能なすべてのトランザクションを以下に示す。

メッセージCLおよびCLRの使用を伴うトランザクションは、2つの局の間の能力の転送または交換を可能にする。メッセージMSの使用を伴うトランザクシ

ョンにより、いずれか一方の局は特定のモードを要求することができ、他方の局は要求モードへの遷移を受け付けるか拒否することができる。トランザクションaまたはBは、共通能力をまず確立することなしに、動作モードを選択するために使用される。トランザクションCは各局の能力についての情報を交換するために使用される。トランザクションBは、応答側がトランザクションの結果をコントロールできるようにすることを目的としている。

図4および図5は、第2トランザクションの実施形態の場合の状態遷移図である。この状態遷移図は状態情報（例えば状態の名称と現在の送信メッセージ）と遷移情報（例えば状態変化の原因となった受信メッセージ）を示す。図4および図5において、アスタリスク（*）のついたメッセージ名称は完全なメッセージの受信時、あるいはメッセージの1つまたは複数のセグメントの受信時、状態遷移が起こることを示す。

識別フィールドでバイナリ“1”にセットされた「追加情報利用可能パラメータ(Additional information available parameter)」と共にメッセージが受信される場合、受信側はACK(2)メッセージを送り、情報をさらに送信するように要求しても良い。送信側は、ACK(2)メッセージを受信すると情報をさらに送信する。選択したモードと関連した信号の送信はACK(1)の送信の直後に開始する。

ある局が呼び出すことができないモードを要求するMSメッセージを受信した場合、NAKを送ることによってこれに応答する。いずれの状態でも無効なフレームを受信すると、受信側はNAK(1)を送信し、直ちに初期状態に戻る。一方のxTUXがメッセージを送信したが他方のxTUXからフラグまたは有効なメッセージデータを受信していない場合、(上記の)エラー回復手順が適用される。xTUXがメッセージを送信し、かつフラグの受信を行っている場合、同じメッセージを再送信する前にあらかじめ設定された期間、例えば1秒間待つ。他のxTUXから有効なメッセージを受信せずにxTUXが同じメッセージを特定の回数(例えば3回)送信した場合、送信側xTUXはハングアップメッセージを送りキャリアの送信を停止する。望むならばxTUXは、再起動を行うか別の起動手順を開始しても良い。

いずれの情報フィールドも最大オクテット数は64である。情報がこの制限を越える場合、情報の残りの部分はその後のメッセージに含み得る。情報がさらに存在することを示すため、追加情報利用可能パラメータは送信メッセージの識別フィールドでバイナリ“1”にセットされる。ただし、メッセージの受信時にリモート局が追加情報を要求するACK(2)メッセージを送る場合に限りこの情

報は送信される。情報フィールドに非標準の情報が存在する場合、標準情報および非標準の情報はそれぞれ別のメッセージで伝達される。CLメッセージで伝達される情報が一つのメッセージで伝達することが不可能で、かつ追加情報利用可能パラメータがバイナリ“1”にセットされる場合、追加情報の送信如何に関わらず、送信側が上記のCL-MSを組み合わせたメッセージの送信を完了するために受信側から応答求められる。この場合、さらに情報の要求がない場合、ACK(1)が送られるものとする。

また、本発明は、ネゴシエーション手順の実行時に機器の能力(例えばチャネル情報、サービスパラメータ、規制情報など)の他に、いかなる情報の送信が望ましいかという問題も扱っている。この点において、本発明はV.8bisおよびV.8と比較して、いくつかの異なる、追加のタイプの情報が含まれている。このタイプの情報は「アプリケーショングループ」の代わりのサービス要件(service requirement)に重点を置いている。このタイプの情報は単にパラメータ交換の種類と方法の例にすぎず、したがって本発明の精神と範囲から離脱することなく修正(変形)できることが注目される。

本発明の好ましい実施形態は、表12に示すような一般的組織構造を有する。変調非依存情報(modulation independent information)は「識別」フィールドに示され、変調依存情報(modulation dependent information)は「標準情報」フィールドに示される。一般に、サービスパラメータおよびチャネル能力情報は種々のxDSL変調から独立している。第一の例のメッセージの全体的構成を表13に示し、一方、第二の例を表14示す。

表12. 情報組織構造

・ 識別 (サービスパラメータ/チャネル機能) NPar(1) (サブパラメータなし)
・ 識別 (サービスパラメータ/チャネル機能) SPar(1) (サブパラメータ)
・ メッセージタイプおよびバージョン
・ T.35 コードによるベンダ識別
・ 帯域の量/種類
・ 所望のデータチャネル数
・ 既知のスプリット情報
・ スペクトルの利用可能な周波数 - FDM の一般化および重複スペクトル
・ キャリアファミリー、グループ、および送信中のトーン番号
・ 変調情報 (変調/プロトコル) NPar(1)
・ 変調情報 (変調/プロトコル) SPar(1)
・ xDSL のタイプなど
・ 地域的考慮事項 (すなわち勧告の特定の Annex の使用)
・ プロトコル情報 エラー訂正、データ圧縮など
・ 変調非標準情報

表 13. メッセージの全体構成 (実施の形態 # 1)

メッセージ	識別	国別コード、プロバイダ コード (1+1+L オクテット)	サービス & チャネル パラメータ (? オクテット)	標準情報	標準非標準情報
	メッセージタイプ & バージョン (1 オクテット)			変調 & 利用可能 プロトコル (? オクテット)	(3+M+L オクテット)
RC	Y	Y	-	-	-
CLR	Y	Y	Y	Y	必要に応じ
CL	Y	Y	Y	Y	必要に応じ
MS	Y	Y	-	-	-
ACK	Y	Y	-	-	-
NACK	Y	Y	*	*	-

注: *NACKには反対のパラメータのビットを設定することによってNACKの理由を含める。

表 14. メッセージの全体構成 (実施の形態 # 2)

メッセージ	識別	ベンダ ID (8 オクテット)	サービス & チャネル パラメータ	標準情報	標準非標準情報
	メッセージタイプ & 改訂バージョン (2 オクテット)			変調 & 利用可能 プロトコル	(? オクテット)
MR	X	-	-	-	-
CLR	X	X	X	X	必要に応じ
CL	X	X	X	X	必要に応じ
MS	X	-	-	-	-
ACK	X	-	-	-	-
NACK	X	-	-	-	-
REQ	X	-	-	-	-

以下に、カテゴリごとの構成詳細を示す。

所定の xDSL 変調に固有のパラメータは、必ず該当する変調カテゴリに入っていないなければならない。それらの変調パラメータの中には他よりも一般的なパラメータが存在し、NPar s / SPar s ツリーでは高い位置にある場合がある。

T1. 413でネゴシエーションを行ったパラメータは、本発明でもネゴシエーションを行っている(ただし、T. 35コードを使用するベンダIDを除く)。ただし、関連パラメータが本発明によるネゴシエーションを必要とするケースがいくつか存在する。

- ・ G. 992. 1のパラメータのオプションがT1. 413と異なる場合
- ・ パラメータを単に表示するだけでなく、ネゴシエーションを必要とする場合、あるいは

・ パラメータのクラスに関する一般的優先事項を表示する必要がある場合
 パラメータが非常に一般的である場合、識別フィールドのサービスパラメータオクテットでネゴシエーションを行う必要がある。パラメータが変調にかなり密接に関連している場合、変調標準情報オクテットの第2レベルでネゴシエーションを行う必要がある。これらの変調パラメータが種々の変調の間でかなり類似していても、変調ごとに別々にコーディングされる。また、例えば、VDSLなどのxDSL変調も非常に異なるパラメータを持っており、すべてのxDSL要件と機能を満足することを試みる一つの大きなパラメータリストを持つことを非常に困難になる。その結果、V. 8 bisに冗長性が存在しているのとまったく同様に変調パラメータにも冗長性が存在する。さらに、種々のアプリケーションにおける多くのパラメータは同一である。

製造、供給、ネゴシエーションオプションの3つのタイプのパラメータ/オプションが存在する。

1. 製造オプション

製造オプションはメーカーが製品設計において含めるか選択する仕様のオプション部分として定義される。製造オプションの一例は、FDM VS. ECを使用することである。種々の装置間に共通点がなければ通信は不可能であるので、製造オプションは起動時に開示および認識されなければならない。

2. 供給オプション

供給オプションは、ある意味において事前に決められるオプション能力として定義される。供給オプションの一例としては、COまたはCPのいずれかによって習得されることが必要なCOにおけるループタイミングがある。CO能力は通

常、ネゴシエーションの前に事前の決定によって決められる。このオプションは製造オプションまたはネゴシエーションオプションに含めることができることが注目される。その結果、わずかなオプションのみがこのカテゴリに入る。

3. ネゴシエーションオプション

ネゴシエーションオプションは、(必携の) オプションのリストからアイテムを選択しなければならないオプションとして定義される。ネゴシエーションオプションの一例としてデータ送信速度がある。ネゴシエーションオプションにおいて、送信速度はピアツーピアで行われる。

本発明の情報コーディングフォーマットを表15-45を参照して説明する。表15-18に関する記述は背景情報として提供するものである。表20-45は本発明の特徴を説明するものである。

メッセージに使用する基本的フォーマット規則を図6に示す。ビットはオクテットにグループ化される。各オクテットのビットを横列に示し、1から8までの番号を付ける。オクテットは縦列に示し、1からNまでの番号を付ける。オクテットは昇順で送信される。オクテットのうち、ビット1は最初に送信されるビットである。

一つのオクテット内部にあるフィールドにおいて、フィールドの最下位番号のビットは最下位ビット(2⁰)を表わす。フィールドが複数のオクテットにわたる場合、フィールドを含む最上位番号のオクテットのフィールドの最下位番号のビットは最下位ビット(2⁰)を表わす。各オクテット内のビット値の次数はビット番号が増加するに従って増加する。オクテットからオクテットへのビット値の次数は、オクテット番号が減少するほど増加する。図7に2つのオクテットにまたがるフィールドを示す。

この規約の例外は2つのオクテットにまたがるフレームチェックシーケンス(FCS)フィールドである。この場合、オクテット内部のビット値の次数は反転する。すなわち、第一オクテットのビット1がMSBとなり、第2オクテットのビット8がLSBとなる(図8を参照)。

本発明のメッセージは図9に示すフレーム構造を使用する。ISO/IEC 3309に定義されているように、メッセージは標準HDL Cフラグオクテット(

0

1111110₂)で始まり終わる。フレームチェックシーケンス(FCS)フィールドはISO/IEC3309で定義されている。オクテットスタフイング方法を使用したトランスパレンシはISO/IEC3309で定義されている。

メッセージ情報フィールドは3つの構成要素、識別フィールド(I)、それに続く標準情報フィールド(S)、およびオプションの非標準情報フィールド(NS)から構成される。メッセージ情報フィールドの一般的構造を図10に示す。

識別情報(I)および標準情報(S)フィールドのいずれにおいても、伝達される情報のほとんどは、2つの局に関連した特定のモード、特徴、または機能に関するパラメータからなる。一貫した法則に従ってこれらのパラメータをコード化し、本発明の現在および将来の実施により情報フィールドを正しく解析できるような方法でパラメータリストの将来の拡張を可能にする目的で、パラメータは拡張可能なツリー構造でリンクされている。ツリー内のパラメータを送信する順序、およびツリーを受信側で再構築できるようにする区切りビットの使用について以下に示す法則に従って説明する。

パラメータ(Par s)は、(1)関連するサブパラメータをまったく持たないパラメータを意味するNPar s B、(2)関連するサブパラメータを持つパラメータを意味するSPar s Bに分類される。このツリーの一般的構造を図11に示す。ツリーの最高レベルであるレベル1において、各SParはそれに関連したツリーのレベル2に一続きのPar s(NPar sおよびことによるとSPar s)を有する。同様に、このツリーのレベル2において、各SParはそれに関連したツリーのレベル3に一続きのNPar sを有する。

パラメータは二進コード化され、連続的に送信される。同じタイプのパラメータ(すなわち、レベル、分類、連関)は整数のオクテットから構成されるデータブロックとして連続的に送信される。NPar sとSPar sの送信順序を図12に指定する。 $\{Par(2)_n\}$ は、n番目のレベル1SParに関連したレベル2パラメータセットを示し、 $NPar(2)_n$ パラメータおよびSPar($2)_n$ パラメータから構成される。 $\{NPar(3)_{n,m}\}$ は、m番目のレベル2

SParに関連したレベル3NPar sセットを示し、m番目のレベル2SParはn番目のレベル1SParと関連している。パラメータの送信はNPar (1)

の第一オクテットで開始しPar (2)_Nの最後のオクテットで終了する。

区切りビットの使用について図12に示す。情報ブロックの各オクテット内部で少なくとも1ビットを区切りビットとして定義する。これはブロックの最後のオクテットを定義するために使用する。このビット位置のバイナリ“0”は、ブロックに少なくとも一つの追加オクテットがあることを示す。このビット位置のバイナリ“1”はブロックの最後のオクテットを示す。

ビット8は{NPar(1)}ブロック、{SPar(1)}ブロック、およびPar(2)ブロックの各ブロックを区切るために使用する。有効な(例えばバイナリ“1”にセットした){SPar(1)}ブロックの機能の各機能について1個ずつ、“N”Par(2)ブロックが存在する。

ビット7は各{NPar(2)}ブロック、各{SPar(2)}ブロック、および関連する{NPar(3)}ブロックの各ブロックを区切るために使用する。図12は、有効な(例えばバイナリ“1”にセットした){SPar(2)_n}ブロックの機能の各機能について1個ずつ、“M”NPar(3)ブロックが存在することを示している。“M”はPar(2)ブロックのブロックごとに異なり得る。

Par(2)ブロックはNPar(2)とSPar(2)オクテットの両方がNPar(2)オクテットのみかのいずれかを含み得る。Par(2)ブロックがNPar(2)オクテットのみを含むことを示すために、ビット7とビット8はいずれも最後のNPar(2)オクテットではバイナリ“1”にセットされる。ツリーのレベル1におけるビット1～ビット7、およびツリーのレベル2におけるビット1～ビット6はパラメータをコード化するために使用することができる。将来の改訂(開発)との互換性を持たせるために、受信側はすべての情報ブロックを解析し、解釈不能な情報は無視するものとする。

第一の実施の形態において、識別フィールドは、4ビットのメッセージタイプ

フィールド(表15を参照)、それに続く半ビットの改訂番号フィールド(表17を参照)、およびビットコード化パラメータフィールドの3つの構成要素からなる。

第二の実施の形態において、識別フィールドは、3ビットのメッセージタイプ

フィールド(表16を参照)とそれに続く8ビットの改訂番号フィールド(表18)、およびビットコード化パラメータフィールドの3つの構成部分で構成されている。この一般的構造を図13に示す。

メッセージタイプフィールドは、フレームのメッセージタイプを識別する。改訂番号フィールドは、機器が準拠している本発明の改訂番号を識別する。識別フィールドは、(1)非変調固有情報、(2)チャネル機能情報、(3)データ速度情報、(4)データフロー特性、および(5)スプリッタ情報などの情報を含むが、これには限定されないものとする。識別フィールドはNPar(1)、SPar(1)、NPar(2)のいくつかのオクテットから構成される。NPar(1)およびSPar(1)オクテットは常に送信される。NPar(2)オクテットはSPar(1)の該当ビットが“1”の場合のみ送信される。オクテットは表19に示す順序で送信される。

例えば国別コード、プロバイダ名、およびプロバイダコードフィールドのベンダ情報はITU-T勧告T.35のフォーマットに従い、図15に示す非標準フィールドで使用するのと同じである。

表15. 実施形態#1のメッセージタイプフィールドフォーマット

メッセージタイプ	ビット番号			
	4	3	2	1
MS	0	0	0	1
CL	0	0	1	0
CLR	0	0	1	1
ACK(1)	0	1	0	0
ACK(2)	0	1	0	1
ITU-T用に予約	0	1	1	0
ITU-T用に予約	0	1	1	1
NAK(1)	1	0	1	0
NAK(2)	1	0	0	1
NAK(3)	1	0	1	0
NAK(4)	1	0	1	1
RC	1	1	0	0
ハンダアップ	1	1	0	1
ITU-T用に予約	1	1	1	0
ITU-T用に予約	1	1	1	1

表16. 実施形態#2のメッセージタイプフィールドフォーマット

メッセージタイプ	ビット番号							
	8	7	6	5	4	3	2	1
MS	0	0	0	0	0	0	0	0
MR	0	0	0	0	0	0	0	1
CL	0	0	0	0	0	0	1	0

CLR	0	0	0	0	0	0	1	1
ACK(1)	0	0	0	1	0	0	0	0
ACK(2)	0	0	0	1	0	0	0	1
NAK-ZF	0	0	1	0	0	0	0	0
NAK-NR	0	0	1	0	0	0	0	1
NAK-NS	0	0	1	0	0	0	1	0
NAK-NU	0	0	1	0	0	0	1	1
REQ-MS	0	0	1	1	0	1	0	0
REQ-MR	0	0	1	1	0	1	0	1
REQ-CLR	0	0	1	1	0	1	1	1

表17. 実施形態#1の改訂番号フィールドフォーマット

改訂番号	ビット番号			
	8	7	6	5
改訂1	0	0	0	1

表18. 実施形態#2の改訂番号フィールドフォーマット

改訂番号	ビット番号							
	8	7	6	5	4	3	2	1
改訂1	0	0	0	0	0	0	0	1

表19. 識別フィールド - オクテット順序

名称	N/S タイプ	表#
メッセージタイプフォーマット	-	表 15/表 16
バージョンタイプフィールド	-	表 17/表 18
国別コード	-	
プロバイダ名	-	
プロバイダコード (L オクテット)	NPar(1)	表 20
識別フィールド - (NPar(1))コーディング	SPar(1)	表 21
識別フィールド (機能情報) - (SPar(1))コーディング - オクテット 1	SPar(1)	表 22
識別フィールド (ナビス要求) - (SPar(1))コーディング - オクテット 2	NPar(2)	表 23
識別フィールド B (CI) 現在送信キャリア (NPar(2))コーディング - オクテット 1	NPar(2)	表 24
識別フィールド B (CI) 現在送信キャリア (NPar(2))コーディング - オクテット 2	NPar(2)	表 25
識別フィールド B (CI) スペクトル第一使用可能周波数 (NPar(2))コーディング	NPar(2)	表 26
識別フィールド B (CI) スペクトル最大周波数 - 上り (NPar(2))コーディング	NPar(2)	表 27
識別フィールド B (CI) スペクトル最大周波数 - 下り (NPar(2))コーディング	NPar(2)	表 28
識別フィールド B (CI) スプリット情報 - (NPar(2))コーディング - オクテット 1	NPar(2)	表 29
識別フィールド B (CI) スプリット情報 - (NPar(2))コーディング - オクテット 2	DS NPar(2)	表 30
識別フィールド B (SR) データ速度量 (平均) (NPar(2))コーディング - オクテット 1	DS NPar(2)	表 31
識別フィールド B (SR) データ速度量 (最大) (NPar(2))コーディング - オクテット 2	DS NPar(2)	表 32
識別フィールド B (SR) データ速度量 (最小) (NPar(2))コーディング - オクテット 3	US NPar(2)	表 30
識別フィールド B (SR) データ速度量 (平均) (NPar(2))コーディング - オクテット 1	US NPar(2)	表 31
識別フィールド B (SR) データ速度量 (最大) (NPar(2))コーディング - オクテット 2	US NPar(2)	表 32
識別フィールド B (SR) データ速度量 (最小) (NPar(2))コーディング - オクテット 3		

識別フィールド B (SR) データ速度タイプ (NPar(2))コーディング	DS	NPar(2)	表 33
識別フィールド B (SR) データ速度タイプ (NPar(2))コーディング	US	NPar(2)	表 33
識別フィールド B (SR) データ速度タイプ (NPar(2))コーディング	US	NPar(2)	表 33
識別フィールド B (SR) データ速度タイプ (NPar(2))コーディング - オクテット 1		NPar(2)	表 34
識別フィールド B (SR) データ速度タイプ (NPar(2))コーディング - オクテット 2		NPar(2)	表 35

CI = 機能情報
 SR = ナビス要件
 DS = 下り
 US = 上り

識別 (1) パラメータフィールドはNPar(1)、SPar(1)、NPar(2)のいくつかのオクテットから構成される。これらのオクテットにおいて、各パラメータにはユニークなビット位置 (またはフィールド) が割当てられる。割当てられたビット位置のバイナリ "1" は、パラメータが有効であることを示す。複数パラメータの有効性は、有効なパラメータに該当する各ビット位置のバイナリ "1" を送信することによって伝達される。フィールドはその表に記載しているようにコード化される。

NPar (1) および SPar (1) オクテットは常に送信される。NPar (2) オクテットは SPar (1) の該当ビットが "1" の場合に限り送信される。オクテットは表 19 に示す順序で送信される。レベル 1 NPar を表 20 に示す。レベル 1 SPar を表 21 と表 22 に示す。レベル 2 NPar は表 23 から表 35 までに別々に示す。

表 20. 識別フィールド - {NPar (1)} コーディング

SPar (1)	8	7	6	5	4	3	2	1
ITU-T 用に予約	x	x	x	x	x	x	x	1
勧告 V.8	x	x	x	x	x	x	1	x
勧告 V.8bis	x	x	x	x	1	x	x	x
追加情報利用可能	x	x	x	1	x	x	x	x
送信 LCC (1)	x	x	1	x	x	x	x	x
ITU-T 用に予約	x	1	x	x	x	x	x	x
標準非標準フィールド	x	0	0	0	0	0	0	0
このオクテットにはパラメータなし								
注: 勧告 V.8 および 勧告 V.8bis の可用性を識別することによって音声帯域変調手続への適応を可能にすることができ。								

表 21. 識別フィールド (機能情報) - {SPar (1)}
コーディング - オクテット 1

SPar (1)	8	7	6	5	4	3	2	1
現在送信中のキャリア	x	x	x	x	x	x	x	1
スペクトル第一使用可能周波数	x	x	x	x	x	x	1	x
スペクトル最大周波数 - 上り	x	x	x	x	1	x	x	x
スペクトル最大周波数 - 下り	x	x	x	1	x	x	x	x
スプリット情報 - xTU-R	x	x	1	x	x	x	x	x
ITU-T 用に予約	x	1	x	x	x	x	x	x
標準非標準機能情報	x	0	0	0	0	0	0	0
このオクテットにはパラメータなし								
注:								

表 22. 識別フィールド (サービス要求) - {SPar (1)}
コーディング - オクテット 2

SPar (1)	8	7	6	5	4	3	2	1
データ速度量下り	x	x	x	x	x	x	x	1
データ速度量上り	x	x	x	x	x	x	1	x
データ速度タイプ下り	x	x	x	x	1	x	x	x
データ速度タイプ上り	x	x	x	1	x	x	x	x
キャリアの送信要求	x	x	1	x	x	x	x	x
ITU-T 用に予約	x	1	x	x	x	x	x	x
標準非標準サービス要求	x	0	0	0	0	0	0	0
このオクテットにはパラメータなし								

送信キャリアとファミリーを上を示す。

表 2 3. 識別フィールド B (C I) 現在送信中のキャリア {NPar(2)}
 コーディング - オクテット 1

NPar(2)	8	7	6	5	4	3	2	1
現在送信中の 4.3125 KHz ファミリ(a)	x	x	x	x	x	x	x	1
現在送信中の 4 KHz ファミリ(b)	x	x	x	x	x	x	1	x
現在送信中のキャリア λ_{01-x}	x	x	x	x	1	x	x	x
現在送信中のキャリア λ_{02-x}	x	x	x	1	x	x	x	x
現在送信中のキャリア λ_{03-x}	x	x	1	x	x	x	x	x
現在送信中のキャリア λ_{04-x}	x	x	1	x	x	x	x	x
このオクテットにはパラメータなし	x	x	0	0	0	0	0	0

表 2 4. 識別フィールド B (C I) 現在送信中のキャリア {NPar(2)}
 コーディング - オクテット 2

NPar(2)	8	7	6	5	4	3	2	1
現在送信中のキャリア λ_{05-x}	x	x	x	x	x	x	x	1
現在送信中のキャリア λ_{06-x}	x	x	x	x	x	x	1	x
現在送信中のキャリア λ_{07-x}	x	x	x	x	x	1	x	x
現在送信中のキャリア λ_{08-x}	x	x	x	x	1	x	x	x
現在送信中のキャリア λ_{09-x}	x	x	x	1	x	x	x	x
現在送信中のキャリア λ_{10-x}	x	x	1	x	x	x	x	x
現在送信中のキャリア λ_{11-x}	x	x	0	0	0	0	0	0
このオクテットにはパラメータなし	x	x	0	0	0	0	0	0

表 2 5-2 7 の使用可能スペクトル周波数は X T U-X の T X/R X 機能 (ト
 ーン 6 8 のみを通じて送信する X T U-C など) を示すのに有益であり、重複し
 たスペクトル動作の可用性に対する F D M を示すことができる。

表 2 5. 識別フィールド B (C I) スペクトル第一使用可能周波数
 {NPar(2)} コーディング

NPar(2)	8	7	6	5	4	3	2	1
ITU-T 用に予約	x	x	1	1	1	1	1	1
端末による指定なし	x	x	0	0	0	0	0	0
スペクトルの第一使用可能周波数 (ビット 6-1x 10 KHz)	x	x	x	x	x	x	x	x

表 2 6. 識別フィールド B (C I) スペクトル最大周波数
 - 上り {NPar(2)} コーディング

NPar(2)	8	7	6	5	4	3	2	1
ITU-T 用に予約	x	x	1	1	1	1	1	1
端末による指定なし	x	x	0	0	0	0	0	0
スペクトルの最大周波数 - 上り (ビット 5-1x 1 MHz)	x	x	1	x	x	x	x	x
スペクトルの最大周波数 - 上り (ビット 5-1x 10 KHz)	x	x	0	x	x	x	x	x

表 27. 識別フィールド B (CI) スペクトル最大周波数
 - 下り {NPar(2)} コーディング

NPar(2)	8	7	6	5	4	3	2	1
ITU-T 用に予約	x	x	1	1	1	1	1	1
端末による指定なし	x	x	0	0	0	0	0	0
スペクトルの最大周波数 - 下り (ビット 5-1x 1 MHz)	x	x	1	x	x	x	x	x
スペクトルの最大周波数 - 下り (ビット 5-1x 10 kHz)	x	x	0	x	x	x	x	x

表 28. 識別フィールド B (CI) スプリッタ情報
 {NPar(2)} コーディング - オクテット 1

NPar(2)	8	7	6	5	4	3	2	1
LPP は音声	x	x	x	x	x	x	x	1
LPP は USA ISDN	x	x	x	x	x	x	1	x
LPP は欧州 ISDN	x	x	x	x	x	1	x	x
ITU-T 用に予約	x	x	x	1	x	x	x	x
ITU-T 用に予約	x	x	1	x	x	x	x	x
標準非標準 LPP	x	x	0	0	0	0	0	0
このオクテットにパラメータなし	x	x						

表 29. 識別フィールド B (CI) スプリッタ情報
 {NPar(2)} コーディング - オクテット 2

NPar(2)	8	7	6	5	4	3	2	1
HPP は 25 kHz (音声)	x	x	x	x	x	x	x	1
HPP は 90 kHz USA ISDN	x	x	x	x	x	x	1	x
HPP は 150 kHz (欧州 ISDN による ADSL)	x	x	x	x	1	x	x	x
HPP は 300 kHz (VDSL)	x	x	x	1	x	x	x	x
ITU-T 用に予約	x	x	1	x	x	x	x	x
標準非標準 HPP	x	x	0	0	0	0	0	0
このオクテットにパラメータなし	x	x						

表 30. 識別フィールド B (SR) データ速度量 (平均)
 {NPar(2)} コーディング - オクテット 1

NPar(2)	8	7	6	5	4	3	2	1
ITU-T 用に予約	x	x	1	1	1	1	1	1
端末による指定なし	x	x	0	0	0	0	0	0
平均符号率 (ビット 5-1 x 512 kbps)	x	x	1	x	x	x	x	x
平均符号率 (ビット 5-1 x 32 kbps)	x	x	0	x	x	x	x	x

表 31. 識別フィールド B (SR) データ速度量 (最大)
 {NPar(2)} コーディング - オクテット 2

NParr(2)	8	7	6	5	4	3	2	1
ITU-T 用に予約	x	x	1	1	1	1	1	1
端末による指定なし	x	x	0	0	0	0	0	0
最大帯域幅 (ビット 5-1 x 512 kbps)	x	x	1	x	x	x	x	x
最大帯域幅 (ビット 5-1 x 32 kbps)	x	x	0	x	x	x	x	x

表 3 2. 識別フィールド B (SR) データ速度量 (最小)
{NParr(2)} コーディング - オクテット 3

NParr(2)	8	7	6	5	4	3	2	1
ITU-T 用に予約	x	x	1	1	1	1	1	1
端末による指定なし	x	x	0	0	0	0	0	0
最小帯域幅 (ビット 5-1 x 512 kbps)	x	x	1	x	x	x	x	x
最小帯域幅 (ビット 5-1 x 32 kbps)	x	x	0	x	x	x	x	x

表 3 3. 識別フィールド B (SR) データ速度量タイプ
{NParr(2)} コーディング

NParr(2)	8	7	6	5	4	3	2	1
低レテンシ	x	x	x	x	x	x	x	1
一定レテンシ	x	x	x	x	x	x	1	x
バースティ	x	x	x	x	1	x	x	x
など	x	x	x	1	x	x	x	x
	x	x	1	x	x	x	x	x
このオクテットにパラメータなし	x	x	0	0	0	0	0	0

xTU-Xは他のxTU-Xがある数のキャリアのみで送信を行うよう要求してもよい。これにより、上記のように、トランザクションの残りの部分または次の初期化のためのキャリア数を低減することができる。xTU-Xは他のxTU-Xが実現できるとわかっている要求のみを送るべきであることに留意すべきである。

表 3 4. 識別フィールド B (SR) キャリア送信要求 {NParr(2)}
コーディング - オクテット 1

NParr(2)	8	7	6	5	4	3	2	1
4.3125 kHz ファミリー (A) を用いた送信要求	x	x	x	x	x	x	x	1
4 kHz ファミリー (B) を用いた送信要求	x	x	x	x	x	1	x	x
キャリア $\lambda_{0.1-x}$ による送信要求	x	x	x	x	1	x	x	x
キャリア $\lambda_{0.2-x}$ による送信要求	x	x	x	1	x	x	x	x
キャリア $\lambda_{0.3-x}$ による送信要求	x	x	1	x	x	x	x	x
キャリア $\lambda_{0.4-x}$ による送信要求	x	x	0	0	0	0	0	0
このオクテットにはパラメータなし								

表35. 識別フィールドB (SR) キャリア送信要求 {NPar(2)}
コーディング - オクテット2

NPar(2)	8	7	6	5	4	3	2	1
キャリア λ_{45-x} による送信要求	X	x	x	x	x	x	x	1
キャリア λ_{46-x} による送信要求	X	x	x	x	x	x	1	x
キャリア λ_{47-x} による送信要求	X	x	x	x	x	1	x	x
キャリア λ_{48-x} による送信要求	X	x	x	x	1	x	x	x
キャリア λ_{49-x} による送信要求	X	x	1	x	x	x	x	x
キャリア λ_{50-x} による送信要求	X	x	1	x	x	x	x	x
このオクテットにはパラメータなし	X	x	0	0	0	0	0	0

標準情報フィールドはNPar(1)=s、SPar(1)=s、並びにことによるとNPar(2)、SPar(2)、およびSPar(3)のいくつかのオクテットから構成される。NPar(1)およびSPar(1)オクテットはここで指定され、常に送信される。NPar(1)オクテットのコード化を表36に示し、SPar(1)オクテットのコード化を表37と表38に示す。

NPar(2)、SPar(2)、およびSPar(3)オクテットの内容はSPar(1)の該当するビットが“1”の場合のみ送信される。一般に、内容はそれぞれのITU-T勧告に固有の変調およびプロトコルの詳細に関連している。変調コード化の様子のいくつかの実例を表39-45に示す。

表36. 標準情報フィールド - {NPar(1)}
コーディング

SPar(1)	8	7	6	5	4	3	2	1
音声帯域 (勧告 V.8 または V.8bis)	X	x	x	x	x	x	x	1
本発明を用いた G.997.1 (クリア 30C) チャネル	X	x	x	x	x	x	1	x
ITU-T 用に予約	X	x	x	x	x	1	x	x
ITU-T 用に予約	X	x	x	1	x	x	x	x
ITU-T 用に予約	X	x	1	x	x	x	x	x
ITU-T 用に予約	X	1	x	x	x	x	x	x
このオクテットにはパラメータなし	X	0	0	0	0	0	0	0

表37. 標準情報フィールド - {SPar(1)}
コーディング - オクテット1

SPar(1)	8	7	6	5	4	3	2	1
G.992.1 - Annex A	x	x	x	x	x	x	x	1
G.992.1 - Annex B	x	x	x	x	x	x	1	x
G.992.1 - Annex C	x	x	x	x	1	x	x	x
G.hdsl	x	x	x	1	x	x	x	x
G.992.2	x	x	1	x	x	x	x	x
G.992.2 - (TCM-ISDN 環境)	x	1	x	x	x	x	x	x
非変調機能 (変調)	x	0	0	0	0	0	0	0
このオクテットにはパラメータなし	x	0	0	0	0	0	0	0

表38. 標準情報フィールド - {SPar(1)}
コーディング - オクテット2

SPar(1)	8	7	6	5	4	3	2	1
ANSI HDLSL2 / G.hdsl2	x	x	x	x	x	x	x	1
ANSI VDSL a / G.vdsl Annex a	x	x	x	x	x	1	x	x
ANSI VDSL b / G.vdsl Annex b	x	x	x	x	1	x	x	x
ANSI T1.413 Issue 2	x	x	x	1	x	x	x	x
ITU-T 用に予約	x	x	1	x	x	x	x	x
ITU-T 用に予約	x	1	x	x	x	x	x	x
ITU-T 用に予約	x	0	0	0	0	0	0	0
このオクテットにはパラメータなし	x	0	0	0	0	0	0	0

表39. 変調 BG. 992. 1 Annex a {NPar(2)}
コーディング - オクテット1

NPar(2)	8	7	6	5	4	3	2	1
G.992.1 - Annex a 用のパラメータまたはプロフィールを指定	x	x	x	x	x	x	x	1
	x	x	x	x	x	x	1	x
	x	x	x	x	1	x	x	x
	x	x	x	x	1	x	x	x
STM=0, ATM=1	x	x	x	1	x	x	x	x
NTR	x	x	1	x	x	x	x	x
その他	x	1	x	x	x	x	x	x
このオクテットにはパラメータなし	x	0	0	0	0	0	0	0

表40. 変調 BG. 992. 1 Annex a {NPar(2)}
コーディング - オクテット2

NPar(2)	8	7	6	5	4	3	2	1
AS1/ATM1 下り	x	x	x	x	x	x	x	1
AS2 下り	x	x	x	x	x	x	1	x
AS3 下り	x	x	x	x	1	x	x	x
LS1 下り	x	x	x	1	x	x	x	x
LS2 下り	x	x	1	x	x	x	x	x
LS1/ATM1 上り	x	x	0	0	0	0	0	0
このオクテットにはパラメータなし	x	x	0	0	0	0	0	0

表41. 変調 BG. 992. 1 Annex a {NPar(2)}
コーディング - オクテット3

NPar(2)	8	7	6	5	4	3	2	1
LS2 上り	X	X	X	X	X	X	X	1
	X	X	X	X	X	X	1	X
	X	X	X	X	X	1	X	X
	X	X	X	X	1	X	X	X
	X	X	X	1	X	X	X	X
	X	X	1	X	X	X	X	X
このオクテットにはパラメータなし	X	X	0	0	0	0	0	0

表42. 変調 BG. 992. 1 Annex B (NPar(2))
コーディング - オクテット1

NPar(2)	8	7	6	5	4	3	2	1
0=32以上のトーン/1-32以下のトーンを許可 - 注	X	X	X	X	X	X	X	1
	X	X	X	X	X	X	1	X
	X	X	X	X	X	1	X	X
	X	X	X	X	1	X	X	X
その他	X	X	X	1	X	X	X	X
	X	X	1	X	X	X	X	X
このオクテットにはパラメータなし	X	X	0	0	0	0	0	0

注: ATU=C がメッセージを送る場合、トーンを受信する機能を示す (0=32以上のRXトーン/1-32以下のRXトーンを許可)。ATU=C がメッセージを送る場合、トーンを送信する機能を示す (0=32以上のTXトーンのみ/1-32以下のRXトーンは必須、1-32のRXトーンはオプション)。

表43. 変調 BG. 992. 1 Annex C (NPar(2))
コーディング - オクテット1

NPar(2)	8	7	6	5	4	3	2	1
G.992.1 Annex C 用のパラメータまたはプロフィールを指定	X	X	X	X	X	X	X	1
	X	X	X	X	X	X	1	X
	X	X	X	X	X	1	X	X
その他	X	X	X	X	1	X	X	X
	X	X	X	1	X	X	X	X
このオクテットにはパラメータなし	X	X	0	0	0	0	0	0

表44. 変調 BG. hds1 (NPar(2))
コーディング

NPar(2)	8	7	6	5	4	3	2	1
G.hds1 Annex を使用	X	X	X	X	X	X	X	1
	X	X	X	X	X	X	1	X
	X	X	X	X	X	1	X	X
その他	X	X	X	X	1	X	X	X
	X	X	X	1	X	X	X	X
このオクテットにはパラメータなし	X	X	0	0	0	0	0	0

表45. 変調 BG. 992. 2 (NPar(2))
コーディング - オクテット1

NPar(2)	8	7	6	5	4	3	2	1
G.992.2 用のパラメータまたはプロフィールを指定	X	X	X	X	X	X	X	1
	X	X	X	X	X	X	1	X
	X	X	X	X	X	1	X	X
その他	X	X	X	X	1	X	X	X
	X	X	X	1	X	X	X	X
このオクテットにはパラメータなし	X	X	0	0	0	0	0	0

MS、CL、CLRメッセージは、オプションによりここで定義する情報を超えた情報を伝達するために非標準情報フィールドを含み得る。非標準情報を送信する場合、非標準フィールドパラメータ (NON-standard field parameter) が送信メッセージの識別フィールドでバイナリ "1" にセットされる。非標準情報フィールドはオプションにより一つまたは複数の非標準情報ブロックから構成し得る(図14を参照)。

各非標準情報ブロック(図15を参照)は、(1)ブロックの残りの部分の長さを指定する長さインジケータ(1オクテット)；(2)勧告T. 35で定義される国別コード(Kオクテット)；(3)プロバイダコードの長さを指定する長さインジケータ(1オクテット)(例えばLオクテットが続くことを示すオクテット値)；(4)勧告T. 35で識別される国で指定したプロバイダコード；および(5)非標準情報(Mオクテット)から構成される。

本発明により、ネゴシエーション手順の終了後に本発明で使用する変調を引き続き送信することができる。本発明の特徴によれば、変調は例えばクリアチャネルEOCとして使用することができる。例えば、標準情報NPar(1)ビットはCL/CLRメッセージの可用性(アベイラビリティ)を示し、同じビットはMSメッセージにおける選択を示すために使用される。ACKメッセージによる本発明のネゴシエーションプロトコルの終了後、クリアEOCチャネルを提供するためにキャリアはONのままにすることができる。

過半において、端末によるATU-Rハンドシェイクの構成はATコマンドまたは他の専有手段を用いて実行された。本発明によれば、端末とATU-Rの間でAOM管理プロトコルを使用し、またATU-Cとネットワーク管理システム

の間で類似した通信経路を使用する。上記好ましい実施の形態において、端末はSNMPプロトコル(IETF RFC 1157, 1990年5月発行)を使用してATU-Rにおいて本発明のハンドシェイク手順を構成しモニターする。本発明のハンドシェイク手順のデータ速度は100バイト/秒以下であるため、端末がハンドシェイクセッションに積極的に加わるためには十分な時間を設ける必要がある。

一般に、CLおよびCLRメッセージパラメータはハンドシェイク手順の開始前にセットすることができる。本発明によって端末はパラメータのうちいくつかの状態を(ATU-Rについて)照会することができる。

SNMPトラップは、MSまたはACK/NAKメッセージなどのアイテムに影響を及ぼすことを望む場合、端末の影響を受ける必要のある受信メッセージの重要な部分を示すために使用することができる。

本発明はその好ましい実施の形態を参照して詳細に提示され、記載されているが、次の請求項によって定義されるように本発明の精神と範囲から逸脱しない限り、形態およびまたは詳細において種々の変更を行うことができることは当業者によって理解される。本発明は特定の手段、材料、実施の形態を参照して記述されているが、本発明はここに開示された事項に限定されるものではなく、請求項の範囲内のすべての均等物に拡張されるものと理解される。

5. 図面の簡単な説明

本発明の前記およびその他の目的、特徴、利点は、非制限的例として提示する添付図面に示すように、以下に述べる優先的実施形態のより詳細な記述から明らかである。添付図面の参照文字は種々の図を通して同じ部分を指す。

5. 1 ハードウェア図面の簡単な説明

図1は、本発明の一般的使用環境の概略ブロック図、

図2は、xDSLサービス用にセントラルオフィス機器を設け、リモート機器はスプリッタを使用しない典型的な状況における本発明の概略ブロック図、

図3は、通信チャネル上で互いに信号を送信するよう適合化した2つの典型的な高速(xDSL)モデムと接続して使用する本発明の優先的実施形態の概略ブロック図、

図4は、xTU-R装置のトランザクションメッセージシーケンス用の状態遷移図、

図5は、xTU-C装置のトランザクションメッセージシーケンス用の状態遷移図、

図6は、メッセージにおけるオクテット用の表示および順序フォーマット規約

を示す図、

図7は、単一オクテットに常駐しないデータ用のフィールドマッピング規約を示す図、

図8は、フレームチェックシーケンス(FCS)の2つのオクテット用のビット順序を示す図、

図9は、フレーム中のオクテットの構造を示す図、

図10は、3種類の情報フィールドを示す図、

図11は、識別(I)フィールドおよび標準情報(S)フィールドにおける種々のパラメータ(NParsおよびSPars)をリンクするツリー構造を示す図、

図12は、メッセージにおけるNParsおよびSParsの送信順序を示す図、

す図、

図13は、識別(I)フィールドにおけるオクテットの構造を示す図、

図14は、標準非標準情報(NS)フィールドにおける標準非標準情報ブロックの構造を示す図、および

図15は、各標準非標準情報ブロックにおけるデータのオクテット構造を示す図である。

(57)

【図1】

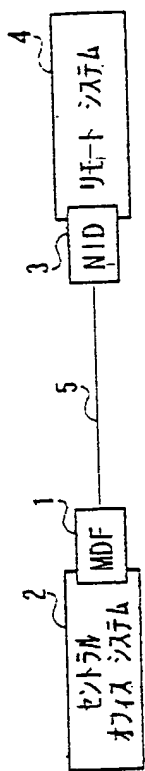


図 1

【図2】

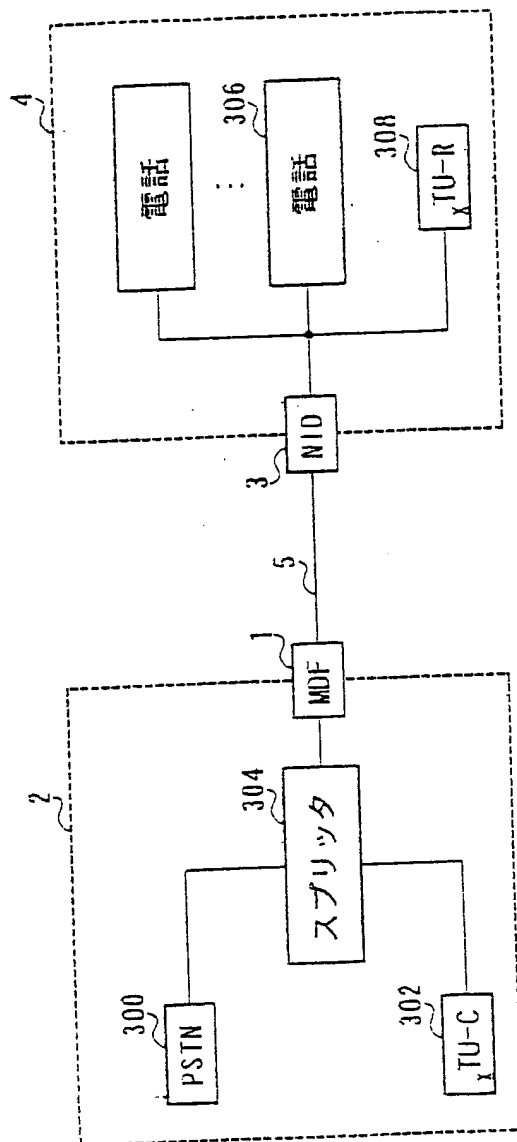


図2

図3

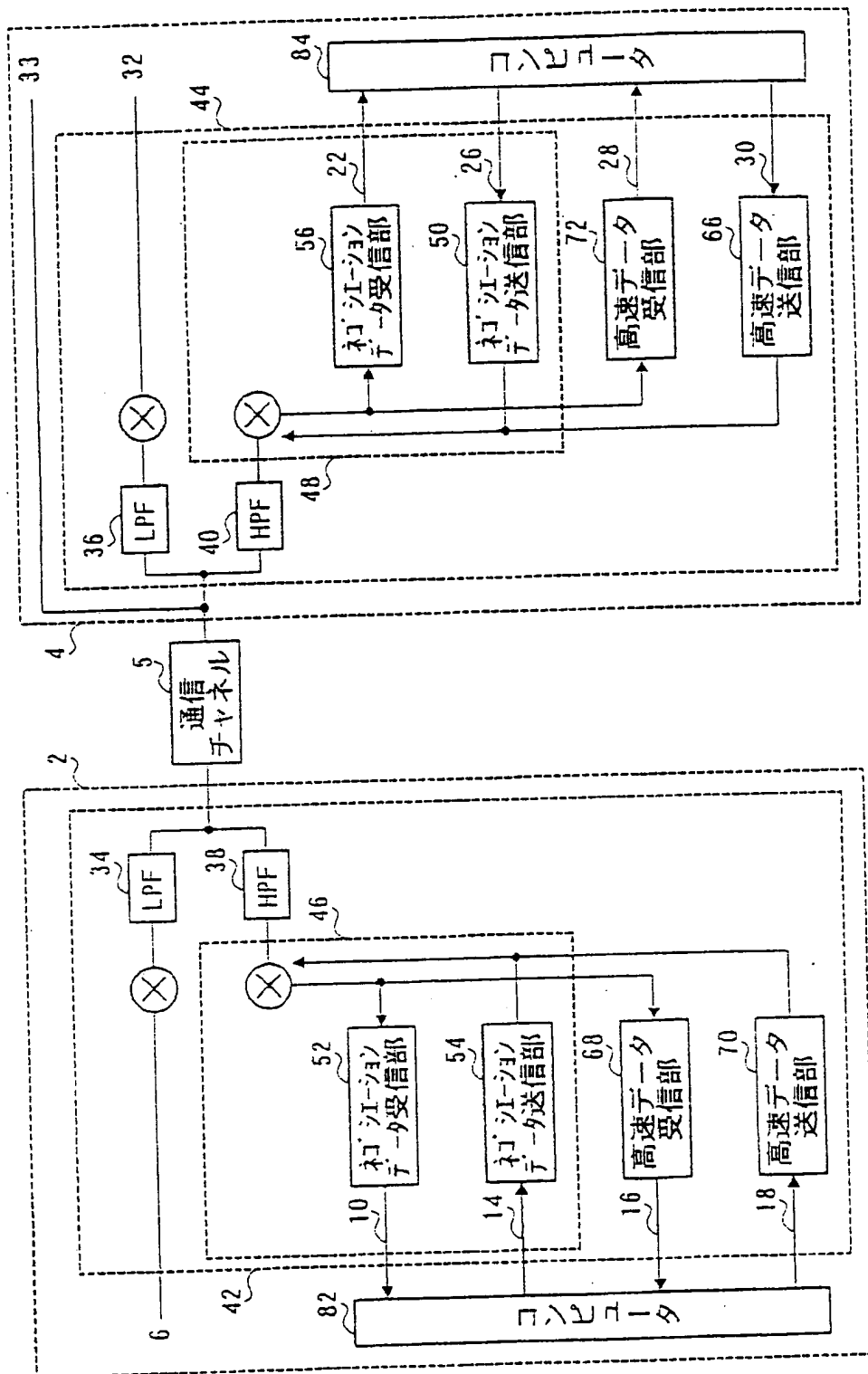


図3

[図4]

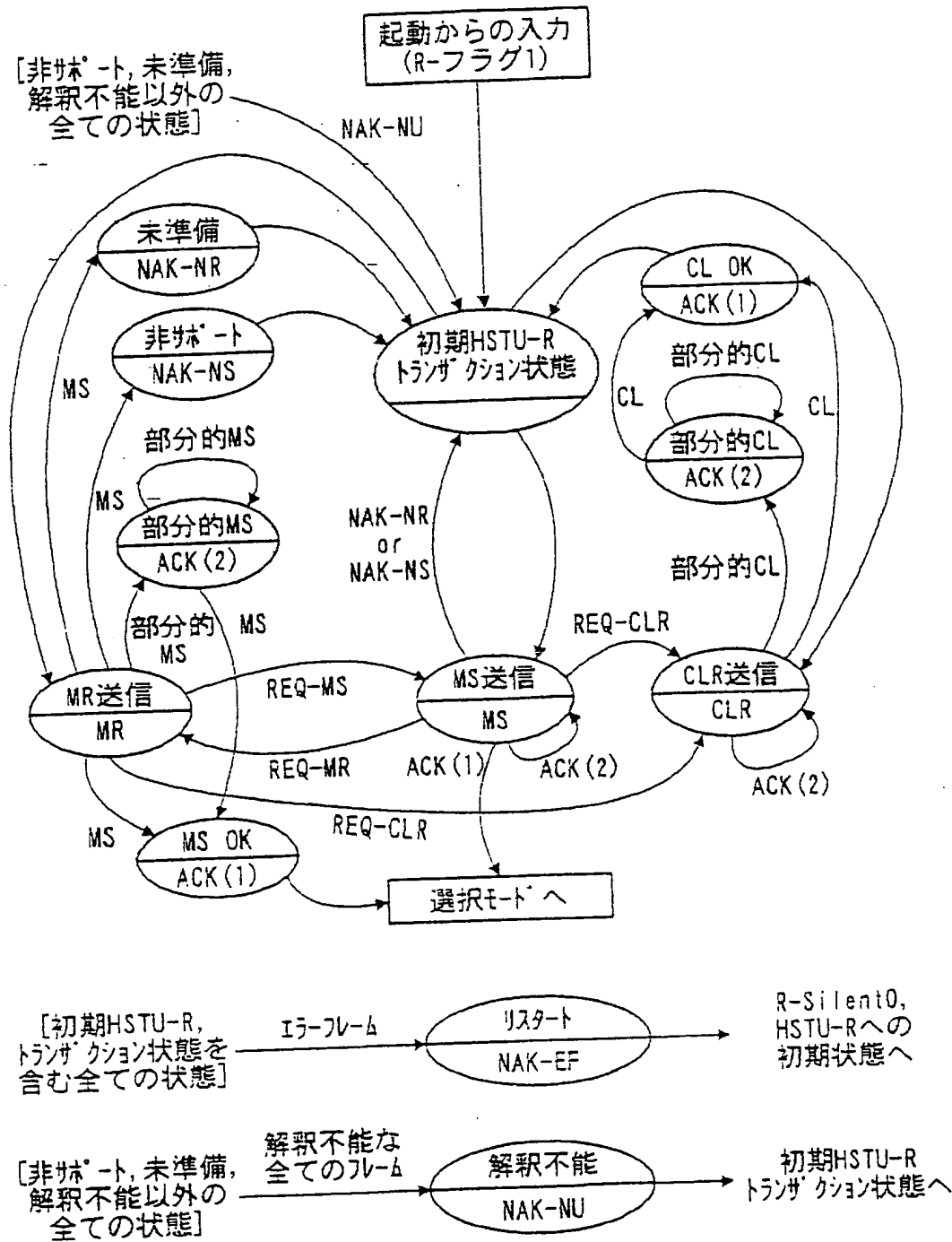


図 4

图 5

【図6】

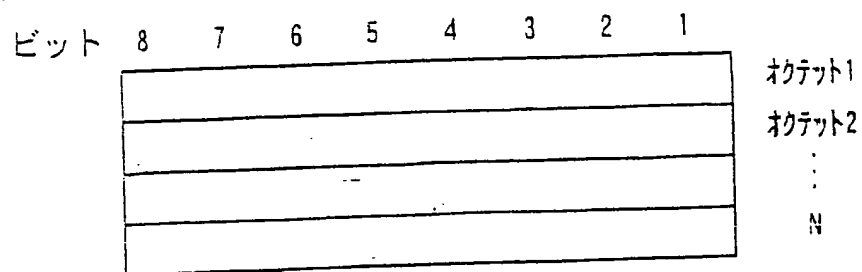


図 6

【図7】

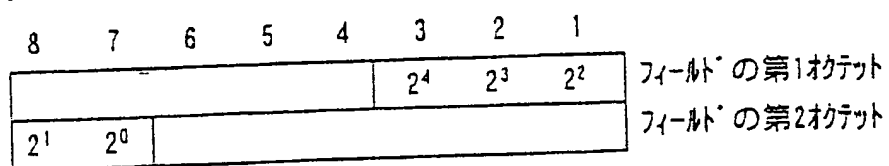


図 7

【図8】

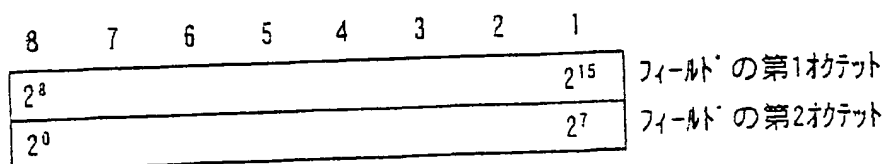


図 8

【図9】

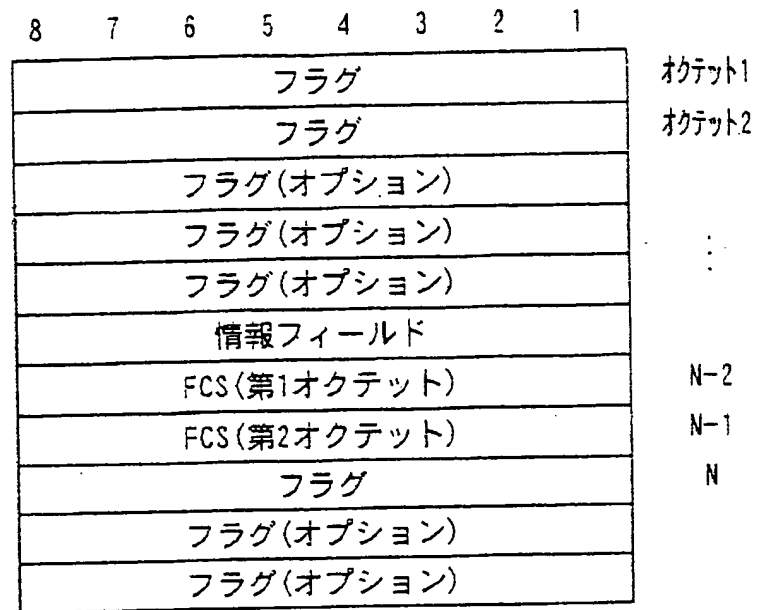


図 9

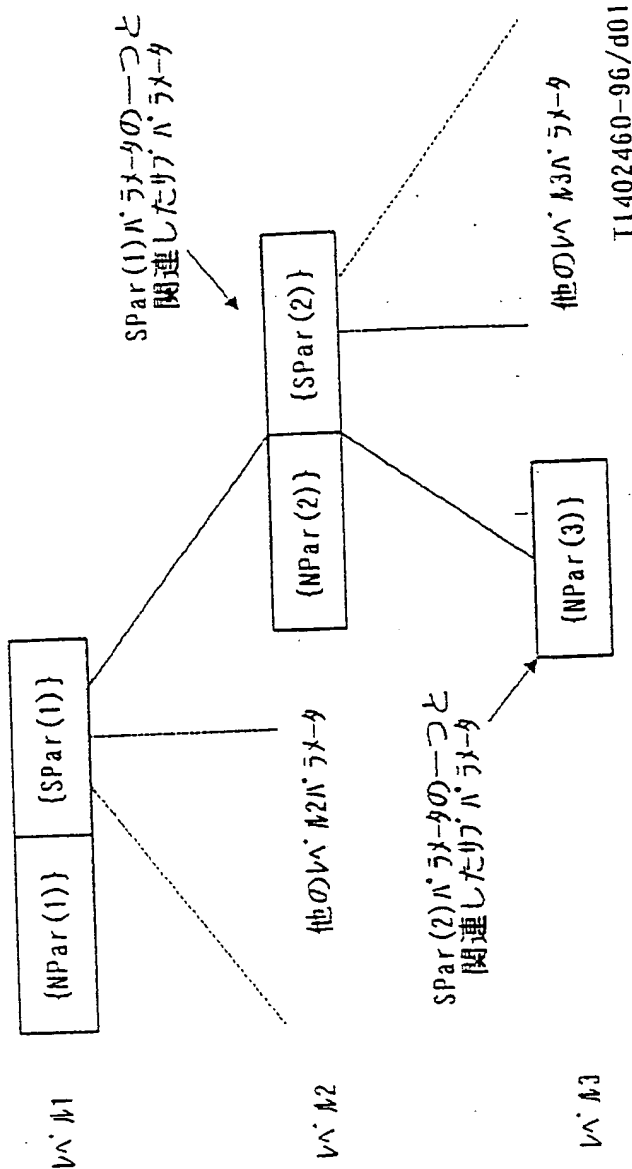
【図10】

識別(I) フィールド	標準情報(S) フィールド	非標準情報(NS) フィールド
----------------	------------------	--------------------

図 1 0

(74)

【図11】



{NPar(n)}はリ-のLv. #nにおけるNParパラメータセットを示す

図11

〔図12〕

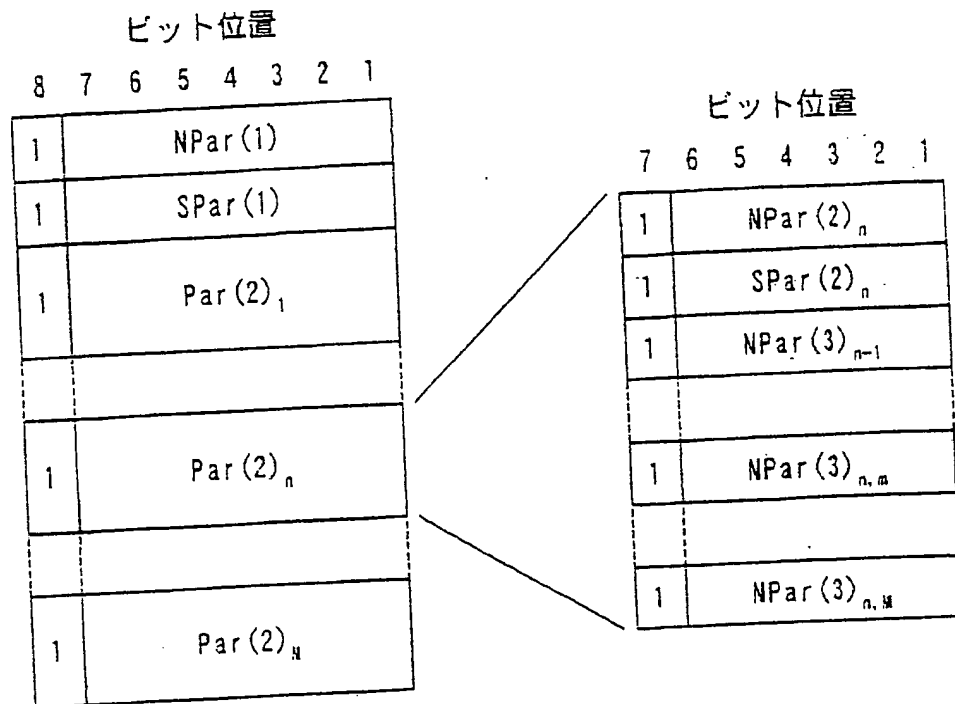


図 1 2

〔図13〕

メッセージタイプ フィールド	改訂番号 フィールド	ベンダー識別	ビットコード化 パラメータフィールド
-------------------	---------------	--------	-----------------------

図 1 3

〔図14〕

非標準情報フィールド(NS)			
非標準情報 ブロック1	非標準情報 ブロック2	...	非標準情報 ブロックN

図 1 4

(図15)

8	7	6	5	4	3	2	1
非標準情報長=2+L+M+1(1オクテット)							
T.35国別コード(2オクテット)							
プロバイダコード長=L(1オクテット)							
T.35プロバイダコード(Lオクテット)							
非標準情報(Mオクテット)							

図15

(国際調査報告)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US99/06986

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC(6) : H04B 1/38

US CL : Please See Extra Sheet.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

U.S. 375/222, 260: 370/79, 101

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
Please See Extra Sheet.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevance to claim No.
X.E	US 5,796,808 A (SCOTT et al) 18 August 1999, abstract, column 3, 6 and 7, lines 1-57, 18-64 and 13-31 respectively.	1-12, 17, 18, 20-22, 31, 35-38
X.P	US 5,751,914 A (COLEY et al) 12 May 1998, columns 3 and 4, lines 42-67 and 7-5 respectively.	39-41
X	US 5,448,566 A (RICHER et al) 05 September 1995, abstract.	31
X	US 5,163,131 A (ROW et al) 10 November 1992, column 11, lines 34-45, column 24, lines 29-34, column 40, lines 20-42, column 44, lines 57-68, column 45, lines 33-41, and column 50 line 63 - column 51 line 6.	39-41

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents</p> <p>1. Documents disclosing the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>2. Documents disclosed after the international filing date</p> <p>3. Documents which are, however, not priority documents or which are cited to establish the publication date of another document or other special reasons (as specified)</p> <p>4. Documents relevant to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>5. Documents published prior to the international filing date but later than the priority date</p>	<p>* Documents published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application are cited to understand the principles or theory underlying the invention</p> <p>* Document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>* Document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is considered with one or more other cited documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>* Document member of the same patent family</p>
---	--

Date of the actual completion of the international search
13 AUGUST 1999Date of mailing of the international search report
10 SEP 1999Name and mailing address of the ISA/US
Commissioner of Patents and Trademarks
Box PCT
Washington, D.C. 20231
Facsimile No. (703) 305-2130Authorized officer
KEVIN M. BURD
Telephone No. (703) 308-7034

Form PCT/ISA/210 (revised sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 International application No.
 PCT/US99/06986

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5,311,578 A (BREMER et al) 10 May 1994, column 1, lines 10-37, column 2, lines 22-27, and column 3, lines 27-30.	1-4, 7-9, 31, 32, 36, 37
X	US 4,680,773 A (AMUNDSON) 14 July 1987, column 3 lines 35-62.	31, 33, 35
X	US 5,463,661 A (MORAN III; JOHN L. et al) 31 October 1995, column 4, lines 56-63, column 7, lines 3-33, column 9, lines 38-56, column 11, lines 31-34.	11-13, 15, 17-19, 21
X	US 5,644,575 A (BINGHAM et al) 01 July 1997, column 11, lines 26-36.	11, 12, 17, 18, 20
X	US 5,715,277 A (GOODSON et al) 03 February 1998, column 2, line 64 to column 3, line 13, column 3, lines 38-63)	11, 12, 17, 18, 20
A	US 5,608,764 A (SUGITA et al) 04 March 1997, column 1, lines 13-25.	23

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US99/06986

A CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER:
US CL

375-222

B FIELDS SEARCHED

Electronic data bases consulted (Name of data base and where practicable terms used):

APS: ESTABLISH COMMUNICATION, PLURALITY MODE, INITIALIZATION

フロントページの続き

- (31) 優先権主張番号 60/093, 669
(32) 優先日 平成10年7月22日(1998. 7. 22)
(33) 優先権主張国 米国 (US)
(31) 優先権主張番号 60/094, 479
(32) 優先日 平成10年7月29日(1998. 7. 29)
(33) 優先権主張国 米国 (US)
(81) 指定国 EP(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AP(GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, UG, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW

【公報種別】特許法第17条第1項及び特許法第17条の2の規定による補正の掲載
【部門区分】第7部門第3区分
【発行日】平成15年5月13日(2003.5.13)

【公表番号】特表2002-500353(P2002-500353A)
【公表日】平成14年1月8日(2002.1.8)
【年通号数】
【出願番号】特願平11-549695
【国際特許分類第7版】

H04L 29/06

29/08

[F I]

H04L 13/00 305 C

307 A

特 許 補 正 書

平成14年10月19日

特許庁長官 閣下

1. 開示の表示

PC7/US39/06983
平成11年特許第349695号

2. 補正をする者

事件との関係 特許出願人
住所 東京都目黒区下目黒2丁目3番8号
名称 松下電通システム株式会社

3. 代理人

〒106-0034
東京都港区赤坂1丁目4番地1
新都市センタービル 5階
〒106-0034 東京都港区赤坂1丁目4番地1
松下電通システム株式会社
[住所] 電話 03-3481-4800

4. 補正により増加する開示事項

11

5. 補正対象となる部分

図1

6. 補正の理由

本発明の全文を附図のとおり補正します。

明 細 書

通信装置及び通信方法

【発明の属する技術分野】

本発明はモデムなどの通信装置およびデータ通信を可能にする方法、特に種々の通信形態と検出し適切な通信形態を選択して、通信リンクを確立する装置と方法に関する。

【発明の概要】

従来、モデム(アナログおよびデジタル)などのデータ通信装置は、公衆回線網(PSTN)を介してある場所から別の場所にデータを送信するために用いられてきた。このようなモデムは、通常PSTNの従来の音声帯域(例えば約0.3kHz〜4kHzの範囲)で動作する。初期のモデムはPSTNを介して毎秒約300ビット(bps)以下の速度でデータを伝送していた。最近、またインターネットの普及が進むにつれて、より高速の通信方式(例えばモデム)が要求され所見された。現在、利用可能な最高速のアナログモデム(国際電気通信連合(ITU-T)が規定するITU-T V.34モデムと称す)は、電力的な条件下で約33,600bpsの速度でデータ通信を行う。ITU-T V.90と呼ばれるハイブリッド・デジタル・アナログモデムは電力的な条件下で約56,000bpsの速度までのデータ通信を可能である。これらのモデムはPSTNの約4kHzの帯域でデータ伝送を継続して行う。

大きな容量(4MB)のデータファイルを転送することも稀しくはない。V.34規格を利用して動作するモデムは、そのようなファイルの転送に長時間を必要とする。その結果、さらに高速のモデムとインターネットアクセス方法に対する需要が高まってきている。

したがって、従来の4kHz帯域を越えるスペクトルを使用するローカルワイヤレスネットワーク上で高速あるいは広帯域のデータを伝送するために多くの新しい通信方法が提案されている。種々の“無線”（ワイヤレス）のデジタル

ル加入者用回線 (DSL) モデムが提供され、また利用中である。例えば、DSL、ADSL、VDSL、HDSL、SHDSL、SDSL (以上をまとめて一般にxDSLと称す) などを含むが、これには限定されない。

各xDSLパリケーションは種々の通信方式を用いるが、上り、下り伝送速度は異なり、また異なる周波数帯域のツイストペアケーブルを利用する。種々の通信のツイストペアワイヤに互換性がないため、通信距離が短くなる。可能な通信距離帯域の手続きは大きく異なる。例えば、ツイストペアワイヤ (例えばCAT5ワイヤ) に対してCAT3ワイヤ) の品質によっては、所定のxDSL方式では必要とされた最高データ伝送速度でデータ通信を行うことができない場合がある。

伝送のxDSL技術は伝送データ伝送の遅延を低減することを内蔵しているが、xDSL機器の品質は遅延と変動にいくつかの制約が加えられる。

種々のxDSL方式のうちいくつかは、音声帯域および音声帯域の周波数帯域で一つのツイストペアによる同時通信を可能にする。音声帯域および音声帯域より高い周波数の周波数帯域を占有するために、xDSLパリケーションによっては低域フィルタ、高域フィルタなどのフィルタやスプリッタと併用するフィルタの組み合わせを必要とするものがある。フィルタは音声帯域の通信を阻害する周波数帯域とデータ通信を行う音声帯域の周波数帯域を分離する。フィルタの使用は遅延と変動に制約を課すことになる場合がある。

最近、そのようなフィルタの使用を低減、ないし排除するための技術が市販の市場に出ている。このように、特定の通信チャネルによってフィルタの存在および (または) その性能は不確定な場合がある。そのようなフィルタはどの通信方式が利用可能であるかに影響するので、通信方式を選択する前にそのようなフィルタの存在および性能を確認するための通信確認が必要である。

多数のxDSLおよび高速アクセステクノロジーによる解決策については、公知技術、本発明および (または) 本発明の範囲に開示されている。ある種類の一方にある通信は、互いに互換性を持つ (互換性を持たない) 装置 (または装置の組) を満たし得る。一般に、種々の標準間にも互換性および互換性方法について互換性がある。

従来の音声帯域 (例えば0-4kHz帯域) 内での通信を行う従来のアナログモデムと異なる点として、セントラルオフィス機器に依るパラメータと品質などのxDSLモデム通信方式を取り巻く困難性は、おもに多相多線に適用である。したがって、種々のパラメータの異なる通信方式を互換性のある通信方式の通信を可能にする機能は、この通信チャネルの性能を決定する機能の不可欠である。

ユーザのアプリケーションによっては通信データ通信要件を持つものがある。一般に、特定のxDSLボックスに含まれるxDSL機器のうちユーザは常に特定の機能を持つxDSL機器を使用することができたとしたら、通信コストは一般に利用可能な通信方式のうちの最も安いものになるであろう。安い特定のアプリケーションを使用する場合、ユーザは高い特定のxDSLサービスを使用するのと同じように、安い特定のxDSL (すなわちより低価格の通信サービス) に対する需要を示す傾向を有する場合がある。その結果、ユーザサービスとアプリケーション要件を正確に把握 (例えばセントラルオフィス) に自動的に指示するシステムを設計することが望ましい。

通信機器および通信チャネルの物理的性質の他にも、高速データアクセスの持つ通信性能は通信機器による影響を受ける。その結果、通信チャネルの性能に対して可能な範囲での能力を十分に活用し得る。

1996年の米国電気通信法によって、競争力のある (CLEC) 運用業者としてワイヤを設置した電気通信プロバイダ (ILEC) に対して金属ツイストワイヤの大規模なインフラストラクチャの提供が求められた。このように、多数のプロバイダ間のワイヤへのアクセスは、従来のxDSLモデムと異なる場合がある。

特定のセントラルオフィス機器において、特定の通信チャネル (ADSL、VDSL、HDSL、SDSLなど) サービスのどれか一つに対して提供が与えられる。カーテンション制約の解除、高速サービスのユーザ (顧客) は、音声帯域チャネルと高速帯域チャネル (例えば電話、モデムなど) を必要 (すなわち互換性および利用) する広帯域自由がある。ただし、専用回線に開通した広帯域チャネル (CPE) は、サービスプロバイダにより管理されることと一般的である。

る。高速通信回線が提供することによって、顧客はまた従来の音声帯域を越える回線を用いて通信回線の目的のCPEを選択し設置する選択の自由を制限し要求するようになる。この結果、サービスプロバイダに通信回線の性能が特定の回線に提供されるという点での顧客の選択に制限が加えられるという点で、顧客の選択が制限されることになる。

顧客側内 (例えば家庭、オフィスなど) の通信回線は、顧客側および配線のノードに接続される回線の種類は多岐にわたる。特定のことは不可能である。サービスプロバイダによって提供される (または) 購入を促進して通信回線を分析し (あるいは) インストールを行うことは大きなコスト負担である。したがって、多くの通信方式や通信方式が存在する状況における回線の初期化には、顧客側での費用のかからない (すなわち人間介入が不要な) 方法が必要になる。

さらに、通信チャネルの特性と実際の通信回線の間にスイッチング遅延が存在している。そのスイッチング遅延に特定の通信回線の通信速度に特定の遅延を切り取るように調整する場合がある。

このように、種々の通信方式や通信チャネル、通信装置などの問題を解決する高速データアクセス制御技術 (通信方式および方法) が必要と必要とされる。

かつてインターネットは音声帯域チャネル上でデータ通信を保持する従来の方法を見出したことがある。特に、次の2つの場合が出た。

1) 場合V. 9 (G. 9. 9. 4) - 一般に、音声帯域上のデータ通信セッションの開始手順、および

2) データ回線伝送制御 (DCE) 間および一般に、音声帯域上のデータ通信制御 (DTE) 間の伝送動作モードの識別および選択の手順

いずれの場合も使用する通信方式、プロトコルなどの互いに異なる (異なる) 動作モードを識別し、通信セッションを行うために各モデムから伝送されるビットシーケンスを使用する。ただし、いずれの通信シーケンス動作も従来の音声帯域通信方式にしか適用できない。さらに、これらの従来の通信シーケンスは、モデム間の通信チャネルの品質および (または) 条件をテスト (および/または) 決定しない。

ただし、通信リンクの確立に成功した場合、従来のxDSLモデムが実際の用

意通信を行う前に確立についてネゴシエーションを行う時点で周知遅延性、ノイズ特性、スプリッタの性能などの回線条件情報は利用される。

音声帯域プロビング技術は周知の技術であり、音声帯域回線条件の情報を得るために使用することができる。そのような技術は、V. 34などの特定の通信方式の最適化のために使用されたが、通信方式および (または) 通信方式の最適化のために使用された。従来の通信方式を持つ装置に接続されている、V. 34またはV. 34. 1はネゴシエーションを実行し、特定の条件を選択するために使用された。従来の通信シーケンスの開始後、音声帯域プロビング技術は通信チャネルの条件の十分な情報を提供するために使用される。その時点で、特定の通信チャネルが選択した通信方式を自動的にサポートできないことが判明した場合、従来の技術では従来の通信方式を見出すための試行錯誤的 (すなわち非効率な) フォールバック技術が使用される。

より優れた通信リンクを確保するために、最適な通信方式を選択する前に回線条件を評価 (試験) する必要がある。特定の条件に対してデータ速度を上げる技術が提供されているが、従来の技術は通信方式の選択を助けるチャネル品質を用いる方法を提供しない。

あいにく、従来の技術において一般的なチャネル品質の知識は通信に依存するネゴシエーションが発生する。スペクトルやスプリッタなどの特定の知識は、最適な通信メカニズム (装置) 決定プロセスの選択には不可欠である。

要約

以下の説明において、次のような記号を使用する。

距離的 (地理的) - xDSLサービスを提供するUTP、DCEおよびその他の関連電気機器

場所 - DSL上で発生した発呼に回答するDTE、DCEおよびその他の関連電気機器

キャリアセクタ - 特定のxDSL通信のPSTNに接続した1つまたは複数の通信セクタ

CAT3 - 144MHzの周波数に対してクリーンな通信を行うための設計、タ

トランクション - 実行時発生 (ACK (!), 否定時発生 (NAX),
あるいはタイムアウトのいずれかで終了する一連のメッセージ
要求 - 是、および
より - x7U-3からx7J-Cへの送信方向

次の略語は、洋装な装束の全般にわたって使用する。

XD SL - ハイレベルデータリンクコントロール
 XD TU - ハンドシェイクトランシーバユニット
 IZF - インターネットエンジニアリングタスクフォース
 ISO - 国際標準化機構
 ITC - 国際電気標準連合 電気伝送標準化委員会
 L3B - 最下位ビット
 LTI - 無線伝送装置 (セントラルオフィス設備)
 MR - マードリクエスト
 MS - マードリクエスト
 MSB - 最上位ビット
 NAX - 否定型メッセージ
 NTU - ネットワーク制御装置 (固定網内装置)
 OGM - 音声メッセージ (音声符号またはその他のコーデック)
 ONU - 光ネットワーク装置
 POTS - 普通の従来の電話サービス
 PSD - スペクトル密度
 PSTN - 公衆交換電話網
 RADSL - レートアダプティブDSL
 REQ - リクエストメッセージタイプメッセージ
 RJC - コメント用リクエスト
 RTU - RADSL端末装置
 SAVD - 同期または双方向音声およびデータ
 SNR - 信号対ノイズ比
 VDSL - 超高速デジタル加入回線
 xDSL - 様々なデジタル加入回線 (DSL) のいづれか
 XTU-CR - xDSL のセントラル局装置、および
 XTU-IR - xDSL のリモート局装置

「愛国を教育する上での要諦」

大正時代の第1の時期に属する政治思想は、カンター州の政治思想に於いて、大正時代の第2の時期に於けるものとは異なる。前記カンター州の政治思想よりなる政治思想、あるいはドイツの政治思想を導くものとする。前記カンター州の政治思想は、大正時代の第3の時期に属するものとする。前記カンター州の政治思想は、大正時代の第4の時期に属するものとする。前記カンター州の政治思想は、大正時代の第5の時期に属するものとする。前記カンター州の政治思想は、大正時代の第6の時期に属するものとする。前記カンター州の政治思想は、大正時代の第7の時期に属するものとする。前記カンター州の政治思想は、大正時代の第8の時期に属するものとする。前記カンター州の政治思想は、大正時代の第9の時期に属するものとする。前記カンター州の政治思想は、大正時代の第10の時期に属するものとする。

・本発明は、以下の点に基いてなされたものであり、既存の回線条件に適した

る発明に対する予備を最小にするために送信動作中に異報検出が可能である。

本発明の目的によれば、送信リンクを確立するための方法が示される。この方法では送信側の送信装置に所定のキャリアを送信し、所定の送信キャリアに反応して受信側の受信装置から所定のキャリアを受信し、受信した所定のキャリアに応じて送信側の送信装置から適切な送信装置を選択して送信チャネルを確立する。

本発明の他の目的は、送信キャリアおよび受信キャリアを複数の帯域に分割することである。

本発明の他の特徴は、所定のキャリアの送信が可能な送信システムに応じたキャリアの送信であることである。キャリアの送信特性の送信には、複数の送信動作に対する干渉を最小にするために送信動作中にキャリアを再構成することを含む。

本発明の他の目的は、送信チャネルを通じて送信側の送信装置と受信側の受信装置の間でデータをやりとりするデータ交換装置、およびやりとりしたデータを介して送信チャネルの特性を評価する監視チャネルプロトコルとを具備する、送信側の送信装置または受信側の受信装置から送信チャネルを再構成することである。

本発明のデータ交換装置は、交換データの一例として分割した交換データの形式を適用する送信装置を具備する。

監視チャネルプロトコルは、交換データのスペクトル分析を実行することによって送信チャネルを監視するソフトウェアを具備する。データの交換および交換データの分析は、定期的に間隔に発生するか、断片的に連続して発生する場合がある。

本発明の利点によれば、交換データは送信側の送信装置により、受信側の送信装置は受信側の送信装置と受信側の受信装置との間で交換される。

本発明の他の目的によれば、送信チャネルを通じて送信側の送信装置と受信側の受信装置の間でデータを交換し、交換データの監視チャネルプロトコル分析を行い送信チャネルの特性を評価する。送信側の送信装置および受信側の受信装置は、一方を行う方法を示す。

本発明の利点によれば、データ交換に交換データの一例として分割した交換データの形式の送信が含まれることである。

本発明の他の利点によれば、監視チャネルプロトコル分析の実行に交換データのスペ

クトル分析が含まれることである。

本発明の利点によれば、その方法にはさらにデータ交換と会話を同時に実行し、交互または同時に連続して実行することが含まれる。

本発明の利点によれば、送信側の送信装置と受信側の受信装置の間で複数の送信キャリアの交換を行うことである。

本発明の他の目的は、複数のキャリアで送信を保障する送信装置、および所定のキャリア送信システムとして送信側の送信装置が送信する送信側のキャリアを所定のキャリアに送信するキャリア送信装置を具備する送信装置に関する。

本発明の利点によれば、所定のキャリア送信システムはベータ送信装置システム、送信キャリアシステム、あるいはキャリア使用および送信装置システムを具備する。

本発明の他の利点によれば、キャリア送信装置は送信側の送信装置に送信電力を供給するための送信側のキャリアを所定のキャリアに送信する送信装置を具備する。

また、本発明の他の利点によれば、もっとも利便性の高い送信チャネルを決定する利便性を具備するキャリア決定装置に関する。

本発明によれば、送信キャリアの初期送信には送信チャネルを確立する可能性を高めるシステムが含まれる。キャリア決定装置は、電力送信装置を生成するために送信側のキャリアを所定のキャリアに生成する。

本発明の他の目的によれば、高送信率のリンクのモニタリングを行うために送信側の送信装置と受信側の受信装置の間で送信チャネルを交換し、高送信率のリンクのモニタリングを行うために送信側の送信装置と受信側の受信装置の一方が送信チャネルを交換する。所定の送信側の送信装置が送信するデータのフォーマットを監視する。送信側の送信装置の送信率を監視するためのフォーマットバックアップの発行は、送信側の送信装置と受信側の受信装置の間で送信率を監視する。

フォーマットバックアップの発行は、送信側の送信装置と受信側の受信装置の間で送信率を監視する。フォーマットバックアップの発行は、送信側の送信装置と受信側の受信装置の間で送信率を監視する。

本発明の利点によれば、フォーマットバックアップの発行には送信側の送信率を監視するためのフォーマットバックアップの発行が含まれる。

また、本発明の他の利点によれば、第一の送信リストを第一の送信および第二の送信のいずれか一方に送信し、第一の送信リストに送信した第一の送信および第二の送信の一方が送信する第二の送信リストを受信し、送信チャネルを確立するための第二の送信リストに従って送信側の送信モードから適切な送信モードを選択し、第一の送信および第二の送信のいずれか一方が送信チャネル交換状態になり、第一の送信および第二の送信の一方が送信チャネル交換状態になり、第一の送信および第二の送信の間でデータが交換される場合に送信リンクを確立するための動作手順を実行する。第一の送信および第二の送信の間で送信リンクを確立するための方法に関する。

本発明の他の目的は、第一の送信および第二の送信の間で送信リンクを確立するための動作手順を実行することである。送信側の送信モードから適切な送信モードを選択し、送信チャネルを確立するための第二の送信リストにしたがって送信側の送信モードから適切な送信モードを選択し、第一の送信および第二の送信のいずれか一方が送信チャネル交換状態になり、第一の送信および第二の送信の間でデータが交換される場合に送信リンクを確立するための動作手順を実行する。第一の送信および第二の送信の間で送信リンクを確立するための方法に関する。

本発明の他の目的は、第一の送信および第二の送信の間で送信リンクを確立するための動作手順を実行することである。送信側の送信モードから適切な送信モードを選択し、送信チャネルを確立するための第二の送信リストにしたがって送信側の送信モードから適切な送信モードを選択し、第一の送信および第二の送信のいずれか一方が送信チャネル交換状態になり、第一の送信および第二の送信の間でデータが交換される場合に送信リンクを確立するための動作手順を実行する。第一の送信および第二の送信の間で送信リンクを確立するための方法に関する。

本発明の利点によれば、送信側の送信モードから適切な送信モードを選択し、送信チャネルを確立するための第二の送信リストにしたがって送信側の送信モードから適切な送信モードを選択し、第一の送信および第二の送信のいずれか一方が送信チャネル交換状態になり、第一の送信および第二の送信の間でデータが交換される場合に送信リンクを確立するための動作手順を実行する。第一の送信および第二の送信の間で送信リンクを確立するための方法に関する。

本発明の他の目的は、送信側の送信モードから適切な送信モードを選択し、送信チャネルを確立するための第二の送信リストにしたがって送信側の送信モードから適切な送信モードを選択し、第一の送信および第二の送信のいずれか一方が送信チャネル交換状態になり、第一の送信および第二の送信の間でデータが交換される場合に送信リンクを確立するための動作手順を実行する。第一の送信および第二の送信の間で送信リンクを確立するための方法に関する。

本発明の利点によれば、送信側の送信モードから適切な送信モードを選択し、送信チャネルを確立するための第二の送信リストにしたがって送信側の送信モードから適切な送信モードを選択し、第一の送信および第二の送信のいずれか一方が送信チャネル交換状態になり、第一の送信および第二の送信の間でデータが交換される場合に送信リンクを確立するための動作手順を実行する。第一の送信および第二の送信の間で送信リンクを確立するための方法に関する。

99年7月22日公開の特許出願60/093, 669号、および1998年7月29日公開の特許出願60/094, 479号に開示された内容に関連するものであり、この内容がここに含められている。

本発明は、以下の図面を参照して説明される。その内容はここに含められている。

図1は、図1a (09/94)「一般送信装置上のデータ送信セクションの構成」。

図2は、図2a (08/96)「データ送信装置の構成」。

図3は、図3a (08/96)「データ送信装置の構成」。

図4は、図4a (08/96)「データ送信装置の構成」。

図5は、図5a (08/96)「データ送信装置の構成」。

図6は、図6a (08/96)「データ送信装置の構成」。

図7は、図7a (08/96)「データ送信装置の構成」。

図8は、図8a (08/96)「データ送信装置の構成」。

図9は、図9a (08/96)「データ送信装置の構成」。

図10は、図10a (08/96)「データ送信装置の構成」。

図11は、図11a (08/96)「データ送信装置の構成」。

図12は、図12a (08/96)「データ送信装置の構成」。

図13は、図13a (08/96)「データ送信装置の構成」。

図14は、図14a (08/96)「データ送信装置の構成」。

図15は、図15a (08/96)「データ送信装置の構成」。

図16は、図16a (08/96)「データ送信装置の構成」。

図17は、図17a (08/96)「データ送信装置の構成」。

図18は、図18a (08/96)「データ送信装置の構成」。

- 図5は、X T U - C装置のトランザクションメッセージングシステムの構成図
 図6は、メッセージにおけるオクテットの順序並び順のフォーマット規則
 を示す図
 図7は、メッセージに存在しないデータ長のフィールドマッピング規則を
 示す図
 図8は、フレームチェックシーケンス (FCS) の2つのオクテットのビッ
 ト順序を示す図
 図9は、フレーム中のオクテットの順序を示す図
 図10は、3種類の情報フィールドを示す図
 図11は、識別 (I) フィールドおよび制御情報 (S) フィールドにおける各々
 のパラメータ (N P a r a m e t e r s) をリンクするツリー構造を示す図
 図12は、メッセージにおけるN P a r a m e t e r sおよびS P a r a m e t e r sの送信順序を示す
 図
 図13は、識別 (I) フィールドにおけるオクテットの順序を示す図
 図14は、制御情報 (S) フィールドにおける制御情報ブロックの順序
 を示す図、および
 図15は、制御情報ブロックにおけるデータのオクテット順序を示す図で
 ある。

装置の形態の具体的な説明

本発明の第一の実施形態に係るデータ通信システムは、図1に示すように、
 セントラルシステム2とリモートシステム4から構成され、両システムは通信チ
 ャネル5を介してインタフェース6とされる。
 セントラルシステム2は、セントラルオフィスシステム2と通信チ
 ャネル5間のインタフェースをとおして接続するメイン分配フレーム (MDF)
 1を含む。メイン分配フレーム (MDF) 1は一回に外部からの電話回線 (例え
 は通信チャネル5) を接続し、他端に内部回線 (例えは内部セントラルオフィス

回線) を接続するように動作する。

リモートシステム4には、リモートシステム4と通信チャネル5とのインタフ
 ェースをとおして接続するネットワークインタフェース装置 (NID) 3が搭
 載されている。ネットワークインタフェース装置 (NID) 3は、通常の電話と
 通信ネットワーク (例えは通信チャネル5) とのインタフェースをとおす。
 本発明は、発明の装置と回線から構成しないが、他の通信装置にも適用で
 きるものと理解される。また、本発明はツイストペアワイヤを用いた通信通信シ
 ステムを参照して記述されているが、発明の装置と回線から構成しないが、
 本発明はケーブル通信システム (例えばケーブルモデム)、光通信システム、フ
 ィヤレスシステム、無線通信システムなどの他の通信手段などにも適用可能で
 あると理解される。

図3は、図1のデータ通信システムの第一の実施形態の具体的なブロック図であ
 る。本実施形態は、セントラルオフィスシステム2およびリモートシステム4の
 いずれも本発明を実施する典型的な配置形態を示す。

図3に示すように、セントラルオフィスシステム2は、識別フィルタ34、高
 速フィルタ36、テストネゴシエーションブロック46、高速データ受信部68、
 高速データ送信部70、およびコンピュータ82を含む。コンピュータ82
 は、セントラルオフィスに設置されたネットワーク機器に対する汎用インタフ
 ェースと接続される。テストネゴシエーションブロック46は、実際の高速デー
 タ送信の前に発生するネゴシエーションおよび制御手順のすべてを実行する。

識別フィルタ34および高速フィルタ36は、通信チャネル5を介して伝送さ
 れる通信信号をフィルタする機能を持つ。テストネゴシエーションブロック46
 は、セントラルオフィスシステム2、リモートシステム4、および通信チャネル
 5をテストしそれらの条件、容量などのネゴシエーションを行う。テストネ
 ゴシエーションブロック46の手順は、入出力モード、送受信 (例えばデータ) 5
 8および70の選択の前に実行し、それらの選択を開始する。高速受信部68は
 リモートシステム4から送達された高速データを受信し、高速データ送信部70
 はリモートシステム4に高速データを送信する。高速部68および70はMDS
 L、HDSL、SDSL、VDSL、CDSLシステムなどから構成される。高

速部、リモートシステム4の他の部分の動作について、詳細に説明する。

リモートシステム4のネゴシエーションデータ受信部50は、セントラルシ
 ステム2のネゴシエーションデータ送信部52によりネゴシエーションデータを送
 信する。セントラルオフィスシステム2のネゴシエーションデータ送信部54は、
 リモートシステム4のネゴシエーションデータ受信部56によりネゴシエーシ
 ョンデータを受信する。

セントラルオフィスシステム2は、リモートシステム4の複数のチャネル22、
 24、26、30、および32との通信に使用される複数のチャネル6、10、
 14、16、18を含む。この点について、開示された実施形態においてはチャ
 ネル6は、識別フィルタ34および36でフィルタされた従来の音声回線 (例
 えば0.4kHz以上) の伝送するリモート音声チャネル32と高速データ送
 信に使用されるセントラル音声チャネルであることが示される。さらに、リ
 モート音声チャネル32は、セントラルオフィスシステム2の制御下にありリモ
 ートシステム4に送られていく。リモート音声チャネル32は、通信チャネル
 5 (ただし識別フィルタ36の前に) に直接に接続されており、したがってリモ
 ート音声チャネル32と同じサービスを提供する。ただし、このチャネルは識別
 フィルタ36の前に接続されているのでリモート音声チャネル32には高速デー
 タ信号および音声信号のいずれも含まれる。

フィルタは高周波帯域特性を持つように構成でき、したがって音声チャネル
 5と32の間でISDNなどの他の伝送通信方式を用いて送達可能なことが
 できることが示される。高速フィルタ36および40は、4kHz以上の周波
 数スペクトルを伝送するように構成される。

(セントラルオフィスシステム2における) ビットストリーム10、14、1
 6、18および (リモートシステム4における) ビットストリーム22、24、
 26、30は、それぞれセントラルコンピュータ82およびリモートコンピュ
 ータ84間の通信に使用されるデジタルビットストリームである。ビットストリー
 ム10、14、16、18を (図に示すように) 実際の信号として表現するが、
 インタフェース、またはケーブルに送るため、あるいは一つのストリームに多重
 化することによって本発明の装置および (または) 回路を規定することなく、本発明の

送信部68および70は、実際の高速通信装置であってもよい。ネゴシエーションデー
 タ送信部52および高速データ送信部68は、コンピュータ82に信号を送信する。
 ネゴシエーションデータ受信部54および高速データ受信部70は、コンピュ
 ータ82から受信される信号を受信する。

開示された実施形態において、テストネゴシエーションブロック46は、ネ
 ゴシエーションデータ送信部52およびネゴシエーションデータ受信部54から構
 成される。ネゴシエーションデータ送信部52はネゴシエーションデータを送信
 し、ネゴシエーションデータ受信部54はネゴシエーションデータを受信する。
 以下、セントラルオフィスシステム2の他の部分の動作について詳細に示す。

リモートシステム4は、識別フィルタ34、高速フィルタ36、テストネ
 ゴシエーションブロック46、高速データ送信部72、高速データ受信部68、およ
 びコンピュータ84から構成される。コンピュータ84は、リモートシステムに
 設置されたネットワーク機器に対する汎用インタフェースであるものと理解さ
 れる。テストネゴシエーションブロック46は、実際の高速データ送信の前に発
 生するすべてのネゴシエーションおよび制御手順を実行する。

識別フィルタ36および高速フィルタ40は、通信チャネル5を介して伝送される通
 信信号をフィルタするように動作する。テストネゴシエーションブロック46は、
 セントラルオフィスシステム2、リモートシステム4、および通信チャネル5の
 条件や容量などの伝送およびネゴシエーションを行う。高速受信部72はセ
 ントラルオフィスシステム2から送達される高速データを受信するように構成し、高
 速データ送信部68はセントラルオフィスシステム2に高速データを送信する。
 ネゴシエーションデータ送信部56および高速データ送信部72はコンピュ
 ータ84に信号を送信する。ネゴシエーションデータ受信部50および高速データ受
 信部68は、コンピュータ84から受信される信号を受信する。

開示された実施形態において、テストネゴシエーションブロック46は、ネ
 ゴシエーションデータ送信部56およびネゴシエーションデータ受信部50から構
 成される。ネゴシエーションデータ送信部56はネゴシエーションデータを送
 信し、ネゴシエーションデータ受信部50はネゴシエーションデータを受信する。

[illegible]

ADSシミュレーションが使用する回路に関して、本説明は次の回路図を用いて、リニア化エミシオン・チャネルおよび下リニア化エミシオン・チャネルの適切なキャパシタンスを選択する。

1. 今知られているすべてのサービス/ファミリー (例えば G. 992. 1 / G. 992. 1 Annex a, Annex B, Annex C, H DSI2) を考慮する。
2. このおよび下りキャリアに同じ再放送 (アモンまたは再放送形式は再放送を使用しない) を使用しない。
3. FDM フィンランド (いくつかの重要でない道) を含む) は例えば上り下りキャリアを回避する。
4. 既存の T. 4.13 拡張トーン (例えばトーン番号 2, 4, 48, 52, 60) を回避する。
5. G. 992. 1 Annex a, G. 992. 2 Annex A に、同じ上および下りキャリアを使用する。Annex C および G. 992. 2 Annex C は同じ上および下りキャリアを使用する。
6. G. 992. 1 Annex a と類似した少なくとも 1 つのキャリアは G. 992. 1 Annex C で使用するキャリアと同じである。G.

[illegible]

最先の実施形態では次のキャリアを使用する。

$\mu = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n x_j$	x_1, x_2, \dots, x_n	(平均値)
$s^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{j=1}^n (x_j - \mu)^2$	x_1, x_2, \dots, x_n	(分散)
$s = \sqrt{s^2}$	x_1, x_2, \dots, x_n	(標準偏差)
$r = \frac{\sum_{j=1}^n (x_j - \mu)(y_j - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{j=1}^n (x_j - \mu)^2 \sum_{j=1}^n (y_j - \bar{y})^2}}$	$x_1, x_2, \dots, x_n; y_1, y_2, \dots, y_n$	(相関係数)

表 1 の実験形態 # 4 は次の準々リヲ使用する。

[illegible]

997. 2 Annex a の少ないところのチャリアは G. 997. 2 Annex C で使用するチャリアと（上り、下りいづれに対しても）同じである。
7. ADS1 Annex a で下り周波数は、G. 997. 3 に基づいてトーン 37～65 に配置する。
8. 異なる波長の線路に対して十分な減衰を行うこと。
9. 周波数周波数（おもに Annex a および Annex C に適用）。
- これにより、スペクトラム中のフルバンドカバーした信号は互いに異なるため、タイムスロットにより近いデジタルクロックをお互いに同期させることは不可能である。Annex C のトーンに特定の乗数があること。Annex a と Annex C のトーンと同じクロックでは合わない乗数がある。
10. より低い周波数のトーン同士を比較することによりフィルタのリークを減少させる必要がある。
11. 一点で、Annex C に 3 つのトーンが存在する（ただし、Annex C は互いに 3 つの主要トーンと 3 つのボーダライントーンがある）。
12. 14 と 64 の間のトーンは、TCM-1 SDN 環境では活用されはならない。
13. （可能な場合）ADS1 環境の周波数を最適化する。したがって、上りチャリアでは 63 kHz（～16）および 85 kHz（～20）を最適化する。下りチャリアでは 282 kHz（～65）および 305 kHz（～71）を最適化する。

上記に基づき、従来の実施形態#1は次のキャリアを使用する。

[illegible]

電機内装取組形態#2は次のキャリアを使用する。:

表1. 各々の実証形態と主たるキャリア

7	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
7	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
7	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
7	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
7	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
7	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
7	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
7	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
7	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
7	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
7	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
7	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
7	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
7	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
7	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
7	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
7	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
7	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64																																				

- のグリッドを持つキャリアが置かれる。
- キャリアはVDSL送信を許すときより長い距離で渡ることができる3MHz (ADS-Lトーン#595相当) 以下でなければならぬ。
 - キャリアは、例えば次の1、3-2、0MHz (ADS-Lトーン#417-#464相当) またはヨーロッパにおける1、31-2、0MHzなどの他のHLM無線周波数を通過しなければならない。
 - キャリアはHLM無線局からの干渉を回避するように選択されなければならない。
 - VDSLは周波数分割 (TDD) 技術を使用する必要がある。したがって、上り、下りの分離はそれと整合的である必要はない。
 - VDSL送信の1、1MHzを占める信号は、バインダの他のVDSL送信とのニアエフェクティブ (NEE) を回避するため、ONUの選択したスーパーフレーム構造と同期して送信されなければならない。
 - キャリアのうち少なくとも1セットはVDSLニベクトルプランの範囲内でなければならない。

上記に基づき、本発明によればVDSLの優先的キャリアは以下のとおりである。

$$\begin{aligned} \text{下リグリッド} &= (\text{ADS-L下リグリッド}) \times (\text{VDSLグリッド}) = (3N+2) \\ &\times (10) \\ &B: 100, 110, 250, 340 \text{ など} \\ \text{上リグリッド} &= (\text{ADS-L上リグリッド}) \times (\text{VDSLグリッド}) = (4N-1) \\ &\times (10) \\ &B: 350, 360, 470, 510, 550 \text{ など} \end{aligned}$$

本発明の時間チャネルプロビング機能は、送信チャネルを通じて送信と受信と同期して送信チャネルの存在を検出するために使用できる。チャネルプロビングは、電磁シグネス時に送られるすべての送受キャリアを探索し、またどのキャリアを認識したかを検出するために送る3および24に示す送受ビットを出力することによって実行する。本発明のキャリアの受信時、xTU-Cはエグジシネーションデータ受信部52、xTU-Rはエグジシネ-

ーションデータ受信部55を用いて送信チャネル (図5) を監視しスペクトル情報を取り出すために送受のスペクトル分析を実行する。送信チャネルプロビングの精度は高値である必要はない。チャネルのSNRの大きな変動を待たなければ、xTU-RはC/L/C/L3メッセージ交換の内容に基づいてその変動およびパラメータ選択、および時間チャネルプロビングからのSNRを変更する。

本発明が採用する一つの原理は、電磁シグネスのキャリアの送受、つまり送受の送受電力の使用に際して、スペクトルに占めるマナーを守るためにエグジシネーション情報の送受に使用するキャリア数を減らすことが必要である。その場合、送信機が受信に受信しているトーンとどれであるかを判断することは困難である。

「ペア同期原理」の例と呼ばれるキャリア数を減らすための本発明の第一の例によれば、上り、下りトーンはペアとして送られる。xTU-Rが特定のペアからトーンを受信すると、xTU-Rは送信キャリアを開始する前に該当する相手 (ペア) 上で送信反転を送信する。

ただし、この例には次のような制限がある。

- ペアの一方のトーンは、ブリアックアップまたは干渉のため、使用不可の場合があり、したがってペアのもう一方はアイドル状態となる。
- キャリアに必ずしもエグジシネーションが与えられるとは限らない。

例3の例は「メッセージ間の送信キャリア」の例と呼ばれる。認識しなかったキャリアの送受後および送信キャリアの送受後、メッセージにフラグで始まり、xTU-Rはそのキャリアのすべてを受信し、どのキャリアを受信しているかを示す。異なるキャリアを受信するまでの1と0の送受した50%デューティサイクルパターンを生成することによってコードを生成することができる。送受したデューティサイクルにより、エグジシネーションの受信が可能である。

ただし、この例には次のような制限がある。

- この方式はビットまたは時間効率が悪い。
- 必ずオクチャット同期を行い、次にデジタルメッセージで送信を送ることが必要。
- この方式は電磁シグネスに必要な時間を増大し、

- コーディング方式はエラー訂正を含まない。

例3の例は「使用キャリアおよび優先送信」が真に呼ばれる。この方式の制限は高ければ (以下で説明)、例3は優先的である。送受のセッションで使用するキャリアはメッセージのラングクシオンのオクチャットによりエグジシネーションを行う。

制限は送受は、すべての送受するキャリアはC/L/C/L3メッセージを送信する。送信キャリアのリストを23と24に示す。送信メッセージにどのキャリアを受信するかを決定 (エグジシネーション) するために使用するC/L/C/L3メッセージ中のパラメータを23と24に示す。送信キャリア数は、同じラングクシオン中のMS、MS、ACK、NAKメッセージなど同じラングクシオンでは相対することができる。送信キャリア数は送受のセッションおよびMSまたはMSメッセージで送受するラングクシオンで送受することができる。MSメッセージの内容と送受のMSの場合と異なり、xTU-Rは利用可能なキャリア情報を保持するためのメモリを使用する。

下流またはブリアックアップなどのチャネル帯域が狭くなった場合、図5xTU-Rからの総時間アウトによって、可能なすべてのトーンは送受xTU-Rから使用することができる。

xTU-RおよびxTU-Cは初期状態において、送受のキャリアが存在するかどうかを判断するためにできるだけ多くのキャリアを送信することが置かれる。xTU-RとxTU-Cのペアは上記のあらかじめ決められた手順でエグジシネーションを行い送受のメッセージおよび送受の送受のための送受したキャリア数の送受を決定する。

xTU-Rがラングクシオンの途中でキャリア数を減らすよう指示された場合、xTU-Rはフラグの送受時のみキャリア数を減らす。フラグの送受が完了するとxTU-Rは2オクチャット同期先送キャリアで送受キャリアを送受した。元来キャリアによる送受を停止する。

xTU-RとxTU-Cが上記の手順で送受した送受キャリアを用いるためエグジシネーションを行った場合、その送受キャリアセットはその後の送受に使用されるものとする。時間1内に送受した送受が得られない場合、キャリア数は

減らすためのxTU-Rからの送受の送受は送受され、送受方式が再開する。

セントラルオフィス (xTU-C) システム2またはリポート (xTU-R) システム4は送受チャネルを認識することができる。リポートシステム4のエグジシネーションデータ受信部50はセントラルシステム2のエグジシネーションデータ受信部52によりエグジシネーションデータを受信する。セントラルシステム2のエグジシネーションデータ受信部54はリポートシステム4のエグジシネーションデータ受信部56によりエグジシネーションデータを受信する。エグジシネーションデータ受信部56はリポートラングクシオンメッセージに同じで送受「送受」を決定される。送受、セントラルオフィス送受はこれら送受「送受」と呼ばれる。

次にxTU-Rによる送受について説明し、送受xTU-Cによる送受について説明する。

送受のxTU-Rは、エグジシネーションデータ受信部50を通じて上リグループのファミリーのいずれかまたはその両方から送受した送受キャリアを送受する。エグジシネーションデータ受信部52は、あらかじめ決定された期間 (優先的送受形態では少なくとも200ms)、xTU-Rからキャリアを受信すると、送受のxTU-Cは下リグループのファミリーのみから送受した送受キャリアを送受する。エグジシネーションデータ受信部54は送受キャリアを送受部56を経て送受する。エグジシネーションデータ受信部56は送受キャリアを送受部56によりあらかじめ決定された期間 (少なくとも200ms)、xTU-Cからキャリアを受信し、xTU-R DPKはエグジシネーションデータ受信部50を用いてキャリアのファミリーの一つのみを認識し、あらかじめ定められたフラグ (例えばT5.1) をデータとして送受する。送受のファミリーから送受したキャリアでxTU-Rが送受した場合、xTU-Rは送受したファミリーからのキャリアの送受を停止する。xTU-Rからエグジシネーションデータ受信部52を通じてフラグを受信し、xTU-C DPKはエグジシネーションデータ受信部54を用いてキャリアのファミリーの一つのみを認識しフラグ (例えばT5.1) をデータとして送受する。

キャリア (送受する場合) の送受セットの送受を停止するために、送受でき

送りビットの使用について図13に示す。伝送ブロックの各オクテット内部で少なくとも1ビットを送りビットとして使用する。これにブロックの最後のオクテットを指定するために使用する。このビット位置のバイナリ“0”は、ブロックに少なくとも一つの追加オクテットがあることを示す。このビット位置のバイナリ“1”はブロックの最後のオクテットを示す。

ビット9は {NPar (1)} ブロック、{SPar (1)} ブロック、および Par (2) ブロックの各ブロックを区切るために使用する。有効な (例えばバイナリ“1”にセットした) {SPar (1)} ブロックの最後の各ビットについて1番目、NPar (2) ブロックが指定する。

ビット7は各 {NPar (2)} ブロック、各 {SPar (2)} ブロック、および伝送する {NPar (3)} ブロックの各ブロックを区切るために使用する。図12は、有効な (例えばバイナリ“1”にセットした) {SPar (2)} ブロックの最後の各ビットについて1番目、NPar (3) ブロックが指定することを示している。“M”はPar (2) ブロックのブロックごとに異なり得る。

Par (2) ブロックはNPar (3) とSPar (2) オクテットの両方がNPar (2) オクテットのみのいずれかを含み得る。Par (2) ブロックがNPar (2) オクテットのみの含み得ることを示すために、ビット7とビット8はいずれも最後のNPar (2) オクテットではバイナリ“1”にセットされる。ツリーのレベル1におけるビット1〜ビット7、およびツリーのレベル2におけるビット1〜ビット6はパラメータをコード化するために使用することである。伝送の目的 (送信) との正確性を増大するために、送信側はすべての伝送ブロックを誤りし、復元不能化状態を発生するものとする。

第一の例示の形態において、識別フィールドは、4ビットのメッセージタイプフィールド (図15を参照) とそれに続く4ビットの改訂番号フィールド (図17を参照) とおよびビットコードパラメータフィールドの3つの構成要素からなる。

第二の例示の形態において、識別フィールドは、8ビットのメッセージタイプフィールド (図15を参照) とそれに続く3ビットの改訂番号フィールド (図18) とおよびビットコードパラメータフィールドの3つの構成要素からなる。この一般例示を図13に示す。

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	541	542	543	544	545	546	547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560	561	562	563	564	565	566	567	568	569	570	571	572	573	574	575	576	577	578	579	580	581	582	583	584	585	586	587	588	589	590	591	592	593	594	595	596	597	598	599	600	601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612	613	614	615	616	617	618	619	620	621	622	623	624	625	626	627	628	629	630	631	632	633	634	635	636	637	638	639	640	641	642	643	644	645	646	647	648	649	650	651	652	653	654	655	656	657	658	659	660	661	662	663	664	665	666	667	668	669	670	671	672	673	674	675	676	677	678	679	680	681	682	683	684	685	686	687	688	689	690	691	692	693	694	695	696	697	698	699	700	701	702	703	704	705	706	707	708	709	710	711	712	713	714	715	716	717	718	719	720	721	722	723	724	725	726	727	728	729	730	731	732	733	734	735	736	737	738	739	740	741	742	743	744	745	746	747	748	749	750	751	752	753	754	755	756	757	758	759	760	761	762	763	764	765	766	767	768	769	770	771	772	773	774	775	776	777	778	779	780	781	782	783	784	785	786	787	788	789	790	791	792	793	794	795	796	797	798	799	800	801	802	803	804	805	806	807	808	809	810	811	812	813	814	815	816	817	818	819	820	821	822	823	824	825	826	827	828	829	830	831	832	833	834	835	836	837	838	839	840	841	842	843	844	845	846	847	848	849	850	851	852	853	854	855	856	857	858	859	860	861	862	863	864	865	866	867	868	869	870	871	872	873	874	875	876	877	878	879	880	881	882	883	884	885	886	887	888	889	890	891	892	893	894	895	896	897	898	899	900	901	902	903	904	905	906	907	908	909	910	911	912	913	914	915	916	917	918	919	920	921	922	923	924	925	926	927	928	929	930	931	932	933	934	935	936	937	938	939	940	941	942	943	944	945	946	947	948	949	950	951	952	953	954	955	956	957	958	959	960	961	962	963	964	965	966	967	968	969	970	971	972	973	974	975	976	977	978	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------

図17. 伝送形態第1の改訂番号フィールドフォーマット

識別フィールド										
識別1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

表22. 識別フィールド (サービス選択) - (SPar (1))

コーディング - オクテット1

SPar (1)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	541	542	543	544	545	546	547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560	561	562	563	564	565	566	567	568	569	570	571	572	573	574	575	576	577	578	579	580	581	582	583	584	585	586	587	588	589	590	591	592	593	594	595	596	597	598	599	600	601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612	613	614	615	616	617	618	619	620	621	622	623	624	625	626	627	628	629	630	631	632	633	634	635	636	637	638	639	640	641	642	643	644	645	646	647	648	649	650	651	652	653	654	655	656	657	658	659	660	661	662	663	664	665	666	667	668	669	670	671	672	673	674	675	676	677	678	679	680	681	682	683	684	685	686	687	688	689	690	691	692	693	694	695	696	697	698	699	700	701	702	703	704	705	706	707	708	709	710	711	712	713	714	715	716	717	718	719	720	721	722	723	724	725	726	727	728	729	730	731	732	733	734	735	736	737	738	739	740	741	742	743	744	745	746	747	748	749	750	751	752	753	754	755	756	757	758	759	760	761	762	763	764	765	766	767	768	769	770	771	772	773	774	775	776	777	778	779	780	781	782	783	784	785	786	787	788	789	790	791	792	793	794	795	796	797	798	799	800	801	802	803	804	805	806	807	808	809	810	811	812	813	814	815	816	817	818	819	820	821	822	823	824	825	826	827	828	829	830	831	832	833	834	835	836	837	838	839	840	841	842	843	844	845	846	847	848	849	850	851	852	853	854	855	856	857	858	859	860	861	862	863	864	865	866	867	868	869	870	871	872	873	874	875	876	877	878	879	880	881	882	883	884	885	886	887	888	889	890	891	892	893	894	895	896	897	898	899	900	901	902	903	904	905	906	907	908	909	910	911	912	913	914	915	916	917	918	919	920	921	922	923	924	925	926	927	928	929	930	931	932	933	934	935	936	937	938	939	940	941	942	943	944	945	946	947	948	949	950	951	952	953	954	955	956	957	958	959	960	961	962	963	964	965	966	967	968	969	970	971	972	973	974	975	976	977	978	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000	1001	1002	1003	1004	1005	1006	1007	1008	1009	1010	1011	1012	1013	1014	1015	1016	1017	1018	1019	1020	1021	1022	1023	1024	1025	1026	1027	1028	1029	1030	1031	1032	1033	1034	1035	1036	1037	1038	1039	1040	1041	1042	1043	1044	1045	1046	1047	1048	1049	1050	1051	1052	1053	1054	1055	1056	1057	1058	1059	1060	1061	1062	1063	1064	1065	1066	1067	1068	1069	1070	1071	1072	1073	1074	1075	1076	1077	1078	1079	1080	1081	1082	1083	1084	1085	1086	1087	1088	1089	1090	1091	1092	1093	1094	1095	1096	1097	1098	1099	1100	1101	1102	1103	1104	1105	1106	1107	1108	1109	1110	1111	1112	1113	1114	1115	1116	1117	1118	1119	1120	1121	1122	1123	1124	1125	1126	1127	1128	1129	1130	1131	1132	1133	1134	1135	1136	1137	1138	1139	1140	1141	1142	1143	1144	1145	1146	1147	1148	1149	1150	1151	1152	1153	1154	1155	1156	1157	1158	1159	1160	1161	1162	1163	1164	1165	1166	1167	1168	1169	1170	1171	1172	1173	1174	1175	1176	1177	1178	1179	1180	1181	1182	1183	1184	1185	1186	1187	1188	1189	1190	1191	1192	1193	1194	1195	1196	1197	1198	1199	1200	1201	1202	1203	1204	1205	1206	1207	1208	1209	1210	1211	1212	1213	1214	1215	1216	1217	1218	1219	1220	1221	1222	1223	1224	1225	1226	1227	1228	1229	1230	1231	1232	1233	1234	1235	1236	1237	1238	1239	1240	1241	1242	1243	1244	1245	1246	1247	1248	1249	1250	1251	1252	1253	1254	1255	1256	1257	1258	1259	1260	1261	1262	1263	1264	1265	1266	1267	1268	1269	1270	1271	1272	1273	1274	1275	1276	1277	1278	1279	1280	1281	1282	1283	1284	1285	1286	1287	1288	1289	1290	1291	1292	1293	1294	1295	1296	1297	1298	1299	1300	1301	1302	1303	1304	1305	1306	1307	1308	1309	1310	1311	1312	1313	1314	1315	1316	1317	1318	1319	1320	1321	1322	1323	1324	1325	1326	1327	1328	1329	1330	1331	1332	1333	1334	1335	1336	1337	1338	1339	1340	1341	1342	1343	1344	1345	1346	1347	1348	1349	1350	1351	1352	1353	1354	1355	1356	1357	1358	1359	1360	1361	1362	1363	1364	1365	1366	1367	1368	1369	1370	1371	1372	1373	1374	1375	1376	1377	1378	1379	1380	1381	1382	1383	1384	1385	1386	1387	1388	1389	1390	1391	1392	1393	1394	1395	1396	1397	1398	1399	1400	1401	1402	1403	1404	1405	1406	1407	1408	1409	1410	1411	1412	1413	1414	1415	1416	1417	1418	1419	1420	1421	1422	1423	1424	1425	1426	1427	1428	1429	1430	1431	1432	1433	1434	1435	1436	1437	1438	1439	1440	1441	1442	1443	1444	1445	1446	1447	1448	1449	1450	1451	1452	1453	1454	1455	1456	1457	1458	1459	1460	1461	1462	1463	1464	1465	1466	1467	1468	1469	1470	1471	1472	1473	1474	1475	1476	1477
----------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

